



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Máster en Recursos Territoriales y Estrategias de Ordenación



TRABAJO FIN DE MÁSTER

Directora: Virginia Carracedo Martín

Curso: 2018/ 2019

Caracterización, Evolución e Incidencia de los Grandes Incendios Forestales en el Noroeste de España

Characterization, Evolution and Impact of
Large Wildland Fires in the Northwest of Spain

Gabriel Sánchez-Molina Pando

Santander, noviembre de 2018

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y FUENTES.....	6
3. INCENDIOS Y GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA.....	9
3.1. Los Incendios Forestales en España.....	9
3.2. Los Grandes Incendios Forestales en España.....	11
4. LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN EL NOROESTE PENINSULAR.....	19
4.1. Caracterización.....	20
4.2. Evolución.....	27
4.3. Incidencia territorial.....	37
5. CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

RESUMEN

La ocurrencia de Grandes Incendios Forestales es un tema de actualidad en todo el mundo y de forma significativa en nuestro país. De hecho, el noroeste de España, es una de las regiones más afectadas de Europa.

Los cambios socioeconómicos sucedidos en los últimos años son la causa principal del aumento de la acumulación y continuidad de la vegetación, el principal combustible de los incendios forestales y, las previsiones del cambio climático parecen presuponer un aumento en la intensidad y la frecuencia de los Grandes Incendios Forestales tanto a escala global como en nuestra área geográfica en particular, lo que implica no solo un mayor impacto sobre la vegetación sino también un cada vez mayor riesgo para las personas y sus bienes cuando se originan en espacios de interfaz urbano-forestal, algo también cada vez más frecuente.

En este Trabajo se analizan los grandes incendios ocurridos en el noroeste peninsular entre 1991 y 2015, sus características, su evolución y su incidencia territorial a diversas escalas con el objetivo de aportar nuevos datos que ayuden en la búsqueda de soluciones de cara a los nuevos escenarios que se plantean en un futuro no muy lejano.

Palabras clave: Grandes Incendios Forestales, Cambio Climático, Interfaz Urbano-Forestal, Acumulación y Continuidad del Combustible, Intencionalidad.

ABSTRACT

The occurrence of Large Wildland Fires is a current issue around the world and more significantly in our country. In fact, the northwest of Spain, is one of the most affected regions in Europe.

Socioeconomic changes that have occurred in recent years are the main cause of the increase in the accumulation and continuity of vegetation, the main fuel of wildland fires and climate change predictions seem to presuppose an increase in the intensity and frequency of Large Wildland Fires around the world, and mainly in our geographical area, which means greater risk for people when have contributed to the increase of wildfires in urban-forest interface.

The analysis of the characterization, evolution and impact of Large Wildland Fires in the northwest of Spain is the aim in this project to looking into solutions to new scenarios that arise in the future.

Key words: Large Wildland Fires, Climate Change, Forest-Urban Interface, Accumulation and Continuity of Fuel, Intentionality.

1. INTRODUCCIÓN

El fuego es un elemento natural más de la Tierra, como el viento o la lluvia. Siempre ha existido y durante millones de años ha desempeñado un papel crucial como regulador de los ecosistemas y garante de la biodiversidad del planeta (Castellnou, 2018).

Sin embargo, en la actualidad en muchos lugares del mundo ha dejado de ser una perturbación natural que modela el paisaje para convertirse en un grave problema. La creciente alarma social ante el peligro y los daños que causan los grandes incendios, se puede constatar al pasar revista al pasado y presente de su repercusión en la prensa. Numerosas reseñas recogidas en los medios de comunicación, con enfoques diversos, nos aproximan al extraordinario impacto social y ambiental de los incendios forestales (Rábade y Aragoneses, 2004).

Los incendios forestales se han convertido en uno de los mayores problemas ambientales que sufren nuestras superficies forestales debido a la elevada frecuencia e intensidad que han adquirido en las últimas décadas. Entre 1991 y 2015, en España, se han producido cada año un promedio de 17.082 incendios y se han quemado 130.835 ha de superficie forestal, dando cuenta de su importancia.

En España y especialmente en los países mediterráneos, existe un alto riesgo de incendios forestales y su incidencia se apunta como la principal causa de desaparición y degradación de las masas forestales en nuestro país (Faba-Fernández *et al.*, 2013).

La dinámica de los incendios forestales se ha modificado como consecuencia del *abandono del medio rural, con el crecimiento incontrolado de las masas forestales, y las tremendas sequías causadas por el calentamiento global están propiciando incendios cada vez más devastadores* (Castellnou, 2017), y se ven incrementados por el cambio climático cada vez más evidente y con episodios de carácter extremo, siendo unos de los principales factores que intervienen para que se generen Grandes Incendios Forestales (Moreno *et al.*, 2015).

Los expertos insisten en que las características de los incendios forestales en España están evolucionando y que uno de los fenómenos implicados en este hecho es el cambio climático, (Castellnou *et al.*, 2010; Molina *et al.*, 2010; Costa *et al.*, 2011; Araque, 2013; Cardil y Molina, 2013; Cardil, 2015; Carracedo, 2015; Plana *et al.*, 2016; Castellnou, 2017; Castellnou, 2018; Salgueiro, *et al.*, 2018), que está modificando el régimen actual de los incendios, generando incendios forestales cada vez más intensos e inalcanzables para los medios de extinción.

Esta nueva generación de Grandes Incendios Forestales (GIF), los más extremos denominados de sexta generación, pueden presentar en un futuro consecuencias sociales, económicas y ambientales hasta ahora desconocidas, como ya se ha podido observar que ha ocurrido en los últimos incendios de Grecia (2000, 2007, 2009 y 2018), Portugal (2003, 2005 y 2017), Italia (2017), Francia (2003 y 2017) o España (2006, 2009, 2017), u otros países o regiones como Canadá (2016), Chile (2017) o California (2017 y 2018).

Un fenómeno global en el que los nuevos megaincendios están provocando decenas de víctimas mortales, cientos de heridos, miles de evacuados e incuantificables daños materiales y ambientales como acabamos de ver en California este mismo año, con más de 65.000 ha quemadas según los últimos informes. En este contexto, los Grandes Incendios Forestales se han convertido en una prioridad ya no desde el punto de vista ambiental como hasta ahora, sino desde el punto de vista de la protección civil, ya que cada vez son más frecuentes en las zonas en las que confluyen la superficie forestal y la urbanización, lo que se denomina interfaz urbano-forestal, lo que supone un gran riesgo para la seguridad ciudadana. En la actualidad, los Grandes incendios Forestales han pasado de ser un problema forestal a convertirse en una emergencia social.

El problema es que las condiciones propicias para que se dé un fuego extremo ahora son más habituales, y en los últimos años se agrava la situación, siendo los incendios cada vez más grandes y más peligrosos a lo que se añade que *hay una exposición al riesgo muy grande, con urbanizaciones en medio del bosque* (Castellnou, 2018). Como se ha visto ahora en California, y el pasado año en Portugal, ya no solo se arrasa el bosque, sino que las llamas llegan a zonas rurales y urbanas, donde muere fauna y se producen víctimas humanas (Salgueiro *et al.*, 2018).

El problema de los Grandes Incendios Forestales, en cualquier caso, se agrava porque cada vez hay más zonas donde el terreno forestal se mezcla con la presencia de viviendas muchas veces con una planificación urbanística desordenada. Estos fuegos, se producen tanto en zonas rurales como urbanas donde el tejido urbano colinda con terreno forestal, en la llamadas zona de interfaz urbano-forestal (Cardil y Molina, 2013).

Los GIF en estos casos pasan a ser emergencias civiles porque hay bienes y vidas en peligro y dan lugar a los peores escenarios posibles (Castellnou, 2018). A pesar de que los incendios forestales son un grave problema en nuestro país, su incidencia no resulta homogénea. La importancia del factor humano como detonante de los incendios forestales en España, destaca

principalmente en el noroeste peninsular, que es el ámbito con mayor número de incendios intencionados. En esta zona, formada por Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco y las provincias de León y Zamora, el 73,86% de los incendios son intencionados (EGIF, 1991-2015), habitualmente vinculados a la eliminación de matorral o monte bajo, para obtener pastos para el ganado, o a la quema de rastrojos. Esta situación es sumamente grave si tenemos en cuenta que más del 63,57% de los incendios forestales en España se producen en dicha área geográfica (EGIF, 1991-2015).

No obstante, de todos los incendios forestales, los más importantes y peligrosos son los Grandes Incendios Forestales (GIF), y por tanto los que van a ser objeto de nuestro estudio. Como veremos a continuación el problema real no son el 99,59% de incendios forestales y conatos (incendios de menos de 1 ha), sino el resto, el 0,41%, que son GIF son los que quemaron alrededor del 54,96% de la superficie total quemada para este último año (MAPAMA, 2017).

En este contexto, el presente Trabajo Fin de Máster pretende contribuir a un mayor conocimiento de estos fenómenos en el noroeste peninsular y profundizar en la incidencia de los Grandes Incendios Forestales, cuya relevancia ha ido adquiriendo mayor importancia con el paso del tiempo, sin olvidar los acontecimientos producidos por los incendios forestales del noroeste de la península ibérica en 2017.

2. OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y FUENTES

El estudio de los incendios forestales siempre ha despertado un gran interés en la investigación. Prueba de ello, es la existencia de una gran variedad de bibliografía sobre el tema. En este contexto, la cantidad de artículos científicos publicados sobre los incendios forestales, ha supuesto una gran ventaja al disponer de una amplia bibliografía publicada regularmente.

Para este trabajo, en primer lugar, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre las publicaciones científicas que abordan y han ido trabajado sobre la temática de los incendios forestales, principalmente en España a lo largo de los últimos años. Destacando los trabajos de: (Vázquez, 1996; Chuvieco *et al.*, 1998; Araque, 1999; Vélez, 1999; Álvarez, 2001; Estirado y Molina, 2005; Castellnou *et al.*, 2007; Carracedo *et al.*, 2009; Tarradas y Pardo, 2009; Castellnou *et al.*, 2010; Barreal *et al.*, 2012; Bodí *et al.*, 2012; Montiel, 2013; Braña, 2015; Carracedo, 2015; Entrenas, 2015; Plana *et al.*, 2016). De ellos se ha obtenido una visión de conjunto que ha permitido obtener una idea general de la situación de los incendios en España y del ámbito noroeste en particular, que ha servido para introducir los dos grandes capítulos de este trabajo.

Sin embargo, a pesar del elevado número de artículos científicos publicados en relación a los incendios forestales, las publicaciones de investigaciones científicas vinculadas específicamente con los Grandes Incendios Forestales y más en el contexto del noroeste peninsular no son tan numerosas a pesar de ser el área geográfica más afectada por estos fenómenos en España. Los temas más trabajados se centran prioritariamente en las nuevas generaciones de incendios forestales, vinculadas al cambio climático y a la continuidad de combustible siendo el tema del que hablan prácticamente todos los expertos en relación a los GIF (Costa *et al.*, 2011; Cardil y Molina, 2013; Cardil *et al.*, 2014; Cardil, 2015; Moreno *et al.*, 2015; Castellnou, 2017; Castellnou, 2018; Salgueiro *et al.*, 2018).

La importancia y peligrosidad que están adquiriendo los GIF ha supuesto también una mayor atención por parte de las principales organizaciones ecologistas que llevan algunos años llamando la atención sobre esta circunstancia en sus informes y artículos o publicaciones en red sobre temas relacionados con los efectos y consecuencias de los GIF (GREENPEACE, 2008; ECOLOGISTA EN ACCIÓN, 2008; GREENPEACE, 2009; GREENPEACE, 2011; ECOLOGISTA EN ACCIÓN, 2015; ECOLOGISTA EN ACCIÓN, 2016; WWF, 2017; WWF, 2018; GREENPEACE, 2018).

La sucesión de Grandes Incendios Forestales en diversos lugares del mundo a lo largo de los últimos años nos llevó a revisar estudios elaborados en otros países, destacando los trabajos sobre GIF en Portugal por su proximidad y por presentar ciertas características comunes (Moreira, *et al.*, 2001; De Zea, *et al.*, 2009; Pereira *et al.*, 2011; Ferreira-Leite *et al.*, 2013; Ferreira-Leite *et al.*, 2014).

El estudio se inicia con un análisis de las situaciones generales en base a la reciente incidencia y evolución de los incendios forestales en España, con especial atención a los Grandes Incendios Forestales en el área geográfica del noroeste peninsular. Este aspecto está tratado en el Capítulo 3. Incendios y Grandes Incendios Forestales en España, el cual nos va a servir como una breve contextualización de estos fenómenos en España, a la vez de justificar por qué se ha escogido el noroeste peninsular como nuestro ámbito espacial de estudio.

La mayor parte del trabajo se ha apoyado fundamentalmente en fuentes y datos estadísticos procedentes de la Estadística General de Incendios Forestales (EGIF), ya que los datos nacionales sobre incendios forestales proceden de esta misma base de datos y nos fueron suministrados por el servicio del Área de Defensa Contra el Fuego (ADCIF).

La Estadística General de Incendios Forestales (EGIF) que tiene datos recopilados de forma sistematizada desde 1968 es una herramienta de gran importancia en la gestión contra los incendios forestales y se constituye una herramienta básica e imprescindible para la planificación, tanto en prevención como en extinción de incendios forestales (ADCIF, 2018). Esta base, junto con la información adicional ofrecida en los informes anuales de MAPAMA (1968, 1991, 2000, 2006, 2015, 2016, 2017), es la que ha permitido elaborar todo el material gráfico del trabajo, que incluye una gran cantidad de mapas, tablas y gráficos que son la base del análisis realizado.

El objetivo principal de la investigación persigue el análisis en profundidad de los Grandes Incendios Forestales en el noroeste peninsular, desarrollado en el Capítulo 4. Para ello, se ha optado en analizar los GIF en base a los indicadores más habitualmente utilizados en trabajos similares de caracterización como son número de incendios, superficie quemada, tipo de superficie quemada, estacionalidad, causas y motivaciones, desarrollando un análisis bastante exhaustivo y a distintas escalas sobre cada uno de ellos, que se ha ido complementando y comparando con la información obtenida a través de las publicaciones científicas de otros ámbitos.

El capítulo, que está estructurado en tres grandes apartados, Caracterización, Evolución e Incidencia territorial, intenta dar respuesta a cómo se producen, dónde, cuándo y por qué, ahondando en los aspectos que diferencian a los incendios de este ámbito de los del resto de España a la vez que internamente, según la escala utilizada.

El análisis temporal llevado a cabo con la información estadística se ha realizado para el período 1991-2015, porque es un período temporal suficientemente amplio como para realizar un análisis de la evolución que no oculte cambios de tendencia y porque es a partir de 1991, cuando se considera que la precisión, fiabilidad y detalle de los datos estadísticos son considerados fiables.

En el último apartado se ha realizado un análisis espacial a diferentes escalas territoriales, desde la nacional a la provincial y municipal para poder analizar la relevancia de la escala en un tipo de investigaciones que habitualmente hacen a una sola escala.

Por fin, el último capítulo, dedicado a las conclusiones, recoge las ideas principales y los aspectos más destacables del análisis realizado.

El objetivo último persigue aportar nuevos datos que ayuden en la búsqueda de soluciones de cara a los nuevos escenarios que se plantean en un futuro no muy lejano.

3. INCENDIOS Y GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN ESPAÑA

3.1. Los Incendios Forestales en España

Actualmente, de los 50,6 millones de hectáreas de superficie que tiene España, más de la mitad (54,8%) son forestales y por lo tanto susceptibles de sufrir un incendio forestal, que se define por la *Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes* como el fuego que se extiende sin control sobre combustibles forestales situados en el monte como el (...) “terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas”.

También tiene consideración de monte “(...) los terrenos yermos, roquedos y arenales, las construcciones e infraestructuras destinadas al servicio del monte en el que se ubican, los terrenos agrícolas abandonados que cumplan las condiciones y plazos que determine la comunidad autónoma, y siempre que hayan adquirido signos inequívocos de su estado forestal y todo terreno que, sin reunir las características descritas anteriormente, se adscriba a la finalidad de ser repoblado o transformado al uso forestal, de conformidad con la normativa aplicable”.

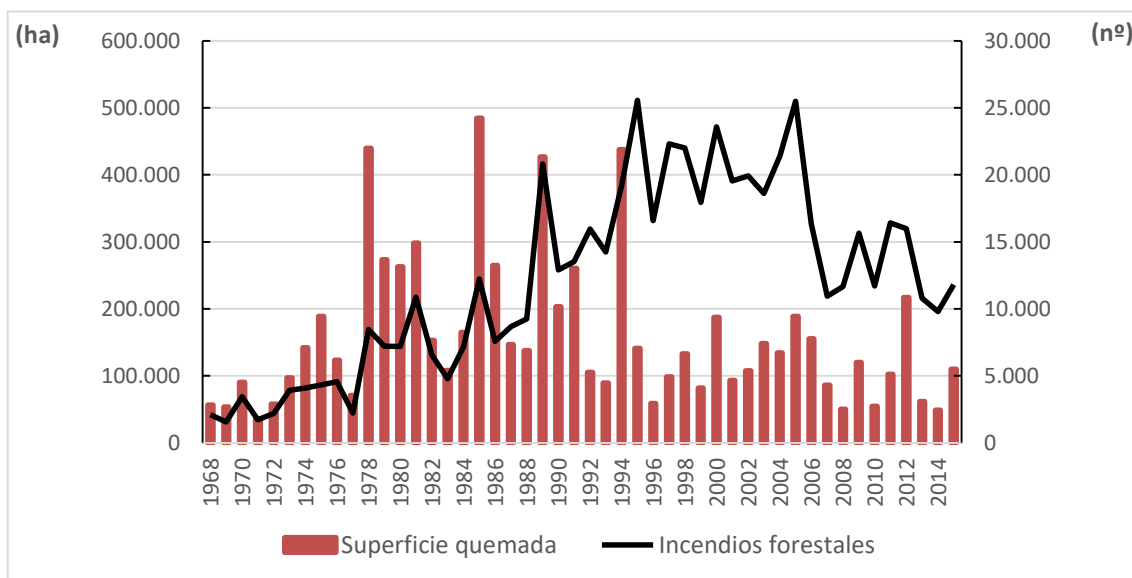
Entre 1991 y 2015, se han registrado en España un total de 424.858 incendios forestales que quemaron un total de 3.622.737 ha (EGIF, 1991-2015), lo que viene a suponer el 13,08% de la superficie forestal española.

Del total de superficie quemada, algo más de la mitad, el 57,83%, se corresponde con superficie no arbolada, mientras la superficie arbolada quemada supone el 32,20%. A ello hay que añadir la superficie no forestal, que supone un 9,97% y que se da como resultado de que el fuego se extienda sin control hacia zonas no forestales.

Si analizamos la evolución temporal de los incendios forestales en España, (gráfico 1) podemos observar una tendencia creciente hasta mediados de los noventa, momento a partir del cual se mantiene en los valores más altos de toda la serie hasta mediados de los 2000, en este último periodo hay dos años 1995 y 2005 que se superan los 25.000 incendios. A partir de ese momento el número de incendios desciende bruscamente hasta mantenerse en torno a los 10.000-15.000 sucesos anuales.

Es destacable que en la década de los noventa se llega casi a doblar el número de siniestros respecto a los ocurridos en los ochenta, sin embargo, a pesar de este incremento de los incendios, la superficie quemada comienza a disminuir a partir de los ochenta.

Gráfico 1. Evolución del nº de Incendios Forestales y la superficie quemada, en España. 1968-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de MAPAMA, 2015.

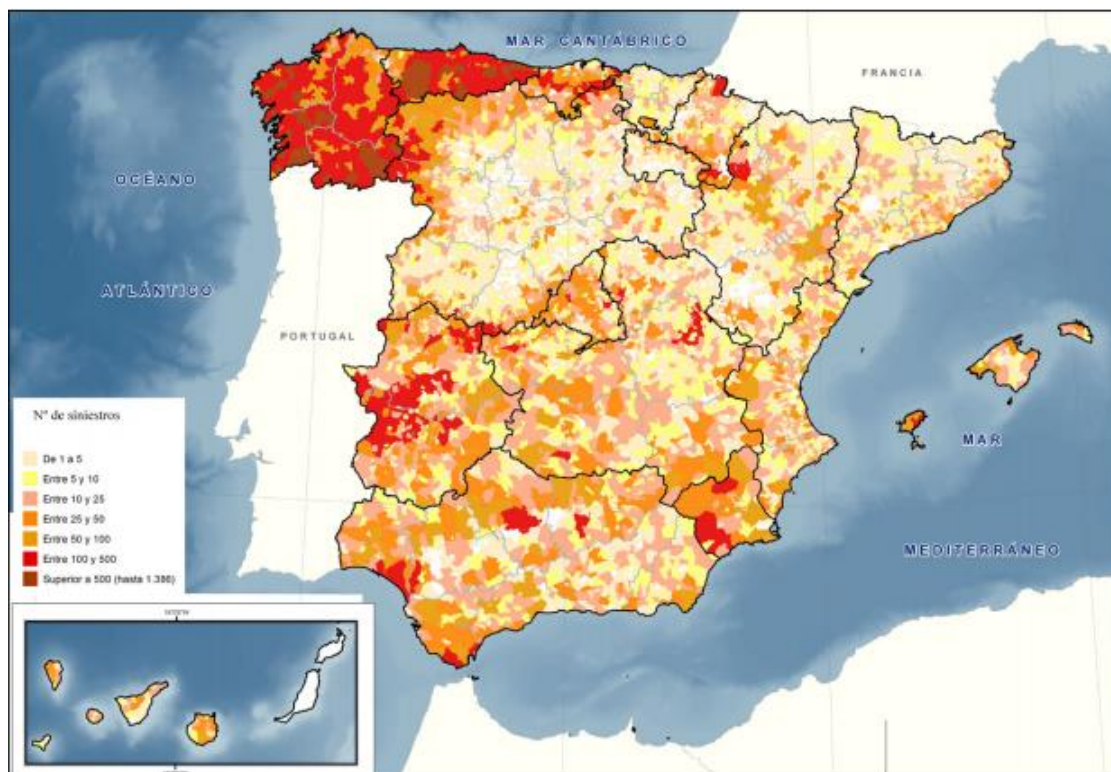
Lo anterior tiene relación con el fuerte desarrollo de las estrategias y medidas llevadas a cabo por la administración en la lucha contra el fuego, que se centraron sobre todo en la extinción y que a través del incremento de personal y medios materiales, entre los que hay que destacar el incremento de aviones y helicópteros, fueron capaces de reducir considerablemente, si no los incendios, si la superficie quemada (Carracedo, 2015), lo que se tradujo en un incremento de los incendios más pequeños (conatos) frente a los incendios de mayor tamaño (Carracedo *et al.*, 2009).

El descenso del número de incendios forestales a partir de 2005, es claramente observable (gráfico 1) y está documentado en diversos artículos (García-Duro *et al.*, 2009; Barreal *et al.*, 2012; Braña, 2015) donde se destaca que coincide con el descenso de los incendios forestales en Galicia (que es la que concentra la mitad de los incendios en España) justamente después de la catástrofe de 2005 (Barreal *et al.*, 2012; Carracedo, 2015).

La fuerte incidencia de los incendios forestales en el territorio español se hace muy presente en el área geográfica del noroeste, ya que tan sólo contando Galicia y Asturias (figura 1), se concentra el 52,60 % de los incendios forestales en España (ADCIF, 2012).

Aunque como veremos en los capítulos siguientes existen ciertos desequilibrios territoriales, en relación a la distribución del número y superficie quemada en las provincias del noroeste.

Figura 1. Distribución espacial del nº de Incendios Forestales en España, por término municipal. 2001-2010.



Fuente: ADCIF, 2012.

3.2. Los Grandes Incendios Forestales en España

En relación a su tamaño la administración forestal española clasifica a los incendios forestales en dos grandes tipos: conatos, cuando son menores de 1 ha, e incendios, cuando el fuego es igual o mayor a 1 ha, y dentro de estos, por su importancia en relación a los efectos que pueden causar, se diferencian los incendios más grandes, denominados Grandes Incendios Forestales (GIF), que son aquellos que afectan a superficies iguales o superiores a 500 ha. El calificativo de grande hace referencia exclusivamente al tamaño, sin tener en cuenta su incidencia económica, social, ecológica o paisajística (Araque, 2013).

Un incendio tiene mayor posibilidad de convertirse en un GIF cuando aumenta el riesgo de propagación, es decir, la posibilidad de que un fuego no pueda ser controlado y se extienda (Plana *et al.*, 2016).

La diferencia principal de estos incendios forestales es en relación a sus efectos, ya que mientras que cuando un incendio se queda en conato no llega a producir daños importantes y las zonas que afectan suelen recuperarse rápidamente, cuanto mayor es el tamaño que alcanza un incendio mayor incidencia y poder destructivo tiene.

En este sentido, aunque en España el fuerte desarrollo de la extinción ha supuesto que el 65% de los incendios que se producen se queden en conatos (MAPAMA, 2015) esta situación no es igual en todo el país y en zonas del noroeste peninsular como Asturias o Cantabria, que tienen una casuística un tanto particular y donde es habitual que en un día se originen muchos incendios de forma simultánea, dificultando la extinción, el porcentaje de conatos está muy por debajo de la media española, siendo las provincias con menor porcentaje de conatos en España (Carracedo, 2015).

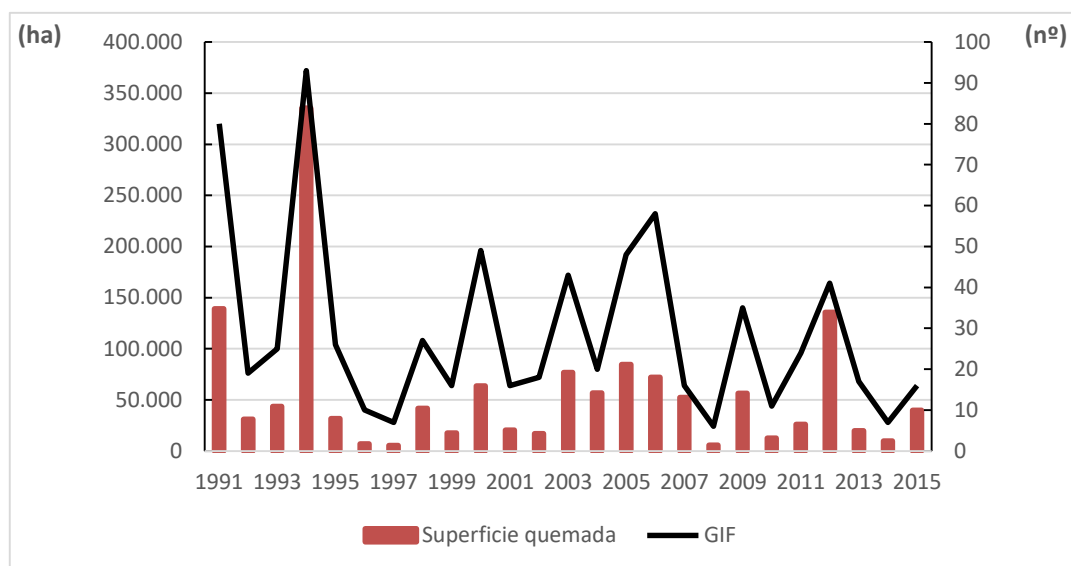
En España, entre 1991 y 2015, se han producido un total de 824 incendios de más de 500 ha, unos incendios que, aunque suponen un porcentaje insignificante respecto del total de incendios ocurridos en ese periodo, un 0,19%, han sido los responsables del 44,51% de la superficie total quemada en ese mismo periodo, un total de 1.612.524 ha -45,46% arbolado, 42,63% no arbolado, y un 11,88% de superficie no forestal- lo que se traduce en una gran incidencia territorial (EGIF, 1991-2015).

En España, el problema de los Grandes Incendios Forestales llegó a tener una especial relevancia y se puso en relieve en 1991, ante el gran número de GIF y de superficie quemada por ellos, lo que dio lugar a que en 1992 el Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA) acordara con las Comunidades Autónomas que, para reforzar los medios ordinarios de extinción en estas, se crearan unas brigadas especiales denominadas Brigadas de Refuerzo contra los Incendios Forestales (BRIF) (Estirado y Molina, 2003).

El esfuerzo en la mejora de los medios y materiales destinados a la extinción a partir de los 80 y el refuerzo de los BRIF en los 90 supuso un impulso a la estrategia e inversiones económicas de los medios de extinción y obtuvo resultados en la lucha contra los incendios forestales, la reducción de la superficie quemada. Si bien en 1994 se registraron los valores más elevados de GIF en España después de 1991 -97 GIF y 371.548 ha quemadas- (EGIF, 1991-2015). Con todo, en términos generales, la evolución de los GIF en España se muestra en forma de hoja de sierra, donde existe ciertos ligeros repuntes cada varios años (gráfico 2) y sin una tendencia clara.

Al margen de estas consideraciones, podemos observar que los años que hay más GIF, suelen estar asociados a condiciones meteorológicas extremas. El problema, por tanto, se concentra en años con sequías o condiciones meteorológicas adversas que generan combustiones vegetales de comportamiento extremo (Costa *et al.*, 2011).

Gráfico 2. Evolución del nº de Grandes Incendios Forestales ≥ 500 ha y la superficie quemada, en España. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de los informes de MAPAMA, 2015.

En España, se ha podido comprobar que a pesar del descenso del número de *GIF* y de superficie en términos generales (gráfico 2), hay algunos factores como *el cambio climático, el abandono del campo y la acumulación de combustible que están retroalimentando su ocurrencia y su magnitud* (Castellnou, 2018) y la tendencia que se está observando en los últimos años sugiere que la incidencia de los GIF está aún lejos de revertirse. En 2016 se produjeron 22 GIF y 32.534 ha quemadas y en 2017, 56 GIF y 98.072 ha quemadas (MAPAMA, 2016 y 2017).

El paisaje ha evolucionado al ritmo de los cambios socioeconómicos y el abandono de las actividades ligadas al sector primario ha supuesto que donde hace unos pocos años había campos de cultivo o pastizales hoy encontramos amplias superficies ocupadas por el matorral o cubiertas de arbolado. Así, de forma natural, el comportamiento de los incendios se ha ido adaptando a cada una de las fases de esta evolución del paisaje, determinando las denominadas generaciones de incendios, (tabla 1) que se clasifican en función a un escenario donde existe un factor que limita la capacidad de extinción incrementando la posibilidad de que un incendio pueda convertirse en un GIF (Costa *et al.*, 2011).

Tabla 1. Generaciones y Tipos de Grandes Incendios Forestales.

GENERACIÓN	TIPOS DE INCENDIOS
Primera Años 1950 a 1960	Las tierras de cultivo ya no sirven de interrupción del combustible. Incendios de 1.000 a 5.000 hectáreas. Fuegos de superficie, principalmente impulsados por el viento.
Segunda Años 1950 a 1960	La acumulación de combustible permite incendios más rápidos y emisiones de chispas. Incendios de 5.000 a 10.000 hectáreas. Impulsados por el viento y la topografía.
Tercera Años 1990	La acumulación de combustible permite continuidad de copas, resultando focos de copa y grandes columnas convectivas. Incendios de 10.000 a 20.000 hectáreas. Ondas de calor extremas que alimentan incendios de alta intensidad. Mayor presencia de población civil en áreas forestales. Mayor riesgo.
Cuarta desde 2000	Incendios que pueden empezar y ser extinguidos dentro de zonas de Interfaz Urbano-Forestal (IUF) y queman más de 1.000 hectáreas. Grandes afecciones poblacionales.
Quinta desde 2000	Megaincendios rápidos y extremadamente intensos con focos simultáneos de copas que afectan a diversas zonas de riesgo (IUF) amenazadas simultáneamente , principalmente durante las olas de calor.
Sexta Desde 2016	Megaincendios causados por la aridez extrema consecuencia del cambio climático . Liberan tal cantidad de energía que modifican la meteorología de su entorno y provocan tormentas de fuego.

Fuente: Castellnou, 2018.

La evolución de los Grandes Incendios Forestales ha ido variando en los últimos años en relación a la continuidad de la masa forestal, el fuego de copas, la afectación de la interfaz urbano-forestal, la simultaneidad de incendios forestales y el cambio climático.

En relación con ello, hasta muy recientemente se hablaba de cinco generaciones de incendios: una primera, favorecida por el abandono rural y la continuidad de las masas forestales; una segunda caracterizada por una mayor rapidez en su propagación; una tercera de mayor intensidad; la cuarta que alcanzaba zonas urbanizadas que se hallan en el interior del bosque, las zonas de interfaz, y una quinta en la que la coincidencia en una misma zona de varios fuegos muy violentos les permitía superar grandes obstáculos (Castellnou, 2017).

Sin embargo, los Grandes Incendios Forestales ocurridos en Canadá en 2016 o en Chile, Portugal y Galicia en 2017 o hace unos meses en California, que no se corresponden a ninguna categoría de las anteriores y que los expertos vinculan directamente con el cambio climático, ha supuesto la inclusión de una nueva generación de incendios, la sexta.

Y, aunque en términos generales, las fuertes inversiones económicas dedicadas a la extinción, han conseguido reducir los incendios forestales de media y baja intensidad mientras que los

incendios más intensos han quedado fuera de la capacidad de extinción (Costa *et al.*, 2011). En los últimos años, muchos de los grandes incendios son más virulentos y tienen un comportamiento que, en ocasiones, supera la capacidad de extinción de los dispositivos que gestionan las emergencias por incendio forestal (Molina *et al.*, 2010), lo que implica una importante limitación en cuanto a oportunidades de extinción.

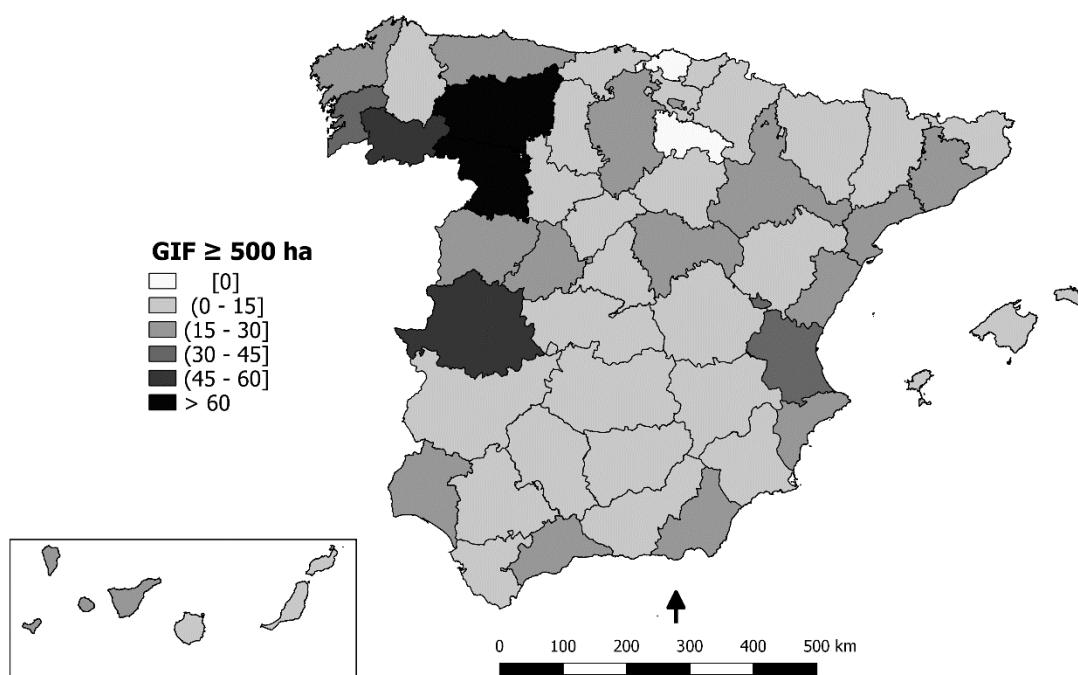
De todos ellos, son los incendios de sexta generación los más difíciles de controlar, es un salto más: *incendios que tienen la máxima cantidad de combustible y que se encuentran con atmósferas radicalmente calientes e inestables; ecosistemas estresados, que no soportan más el espacio en que viven y necesitan cambiar* (Castellnou, 2018), *una tipología de incendios cuya libre intensidad permite dominar la meteorología del área envolvente, creando condiciones extremas de tempestad y propagación* (Salgueiro *et al.*, 2018). Un ejemplo de este tipo de *incendios* es los ocurridos recientemente en California, donde la catástrofe de Paradise, ha superado a las de Portugal, en junio y octubre del pasado año (Salgueiro *et al.*, 2018). Unos grandes incendios letales para la población, para los servicios contraincendios y para las infraestructuras.

En la actualidad las condiciones propicias para que se origine un GIF cada vez son más habituales, lo que ha supuesto que en los últimos años no hayan disminuido significativamente la frecuencia de los Grandes Incendios Forestales que adquieren grandes dimensiones y que superan los medios de extinción (Costa *et al.*, 2011).

Una característica de los Grandes Incendios Forestales en España es que no afectan por igual a todo el territorio y su incidencia es desigual (figura 2). Si analizamos su distribución espacial entre los años 1991 y 2015 podemos observar que el noroeste peninsular es el área geográfica más afectada en cuanto al número de GIF producidos, destacando principalmente en las provincias de León, Zamora y Orense.

De los 824 GIF que se registraron en España entre 1991 y 2015, 286 se localizaron en el noroeste peninsular, lo que supone que en tan sólo en 10 provincias (nueve en realidad porque Vizcaya destaca por ser la única provincia de este ámbito que no ha tenido ningún GIF igual o mayor a 500 ha) se concentra el 34,71% de los GIF de todo el territorio español.

Figura 2. Grandes Incendios Forestales ≥ 500 ha, en España por provincias, en nº. 1991-2015.

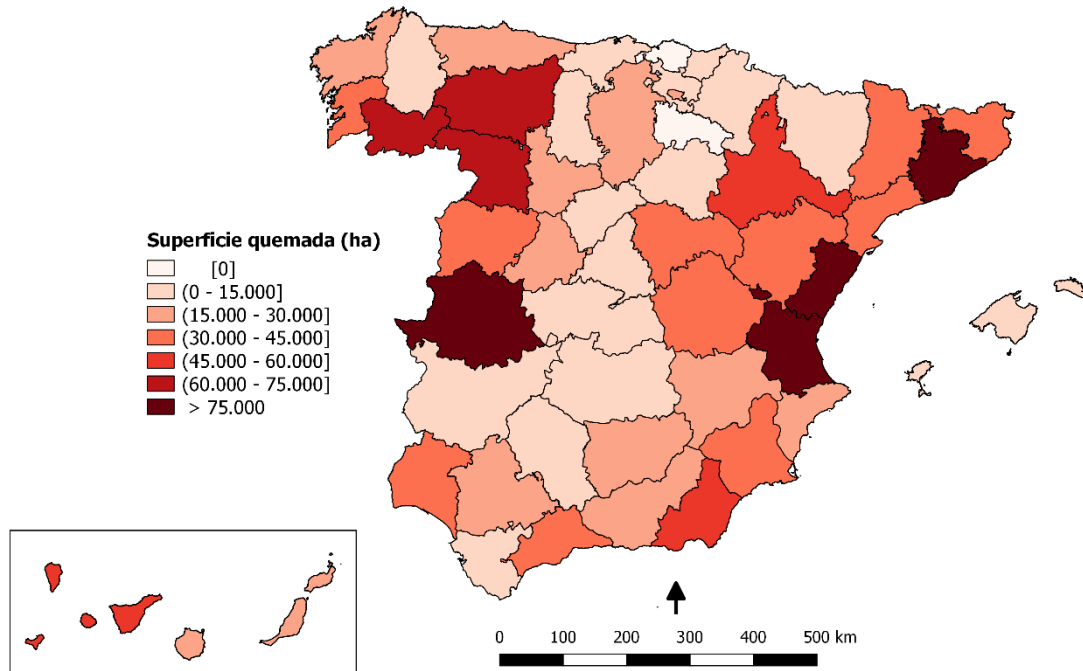


Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

No obstante, en el periodo estudiado, 1991-2015, en el noroeste peninsular no es donde se produjeron los GIF de mayor tamaño y de los 27 incendios de más de 10.000 ha ocurridos en España en este periodo el 55,5% se localizaron en las provincias litorales del mar Mediterráneo, destacando Valencia donde se produjeron 6 GIF de más de 10.000 ha, mientras que en el noroeste solo uno, ocurrido en León en el año 2012 de cerca de 12.000 ha, ha superado esta cifra, lo que muestra ciertas diferencias en cuanto al tamaño entre los GIF del noroeste peninsular y los del resto de España.

Las provincias más afectadas por los *GIF*, en cuanto a superficie se refiere se localizan en el ámbito mediterráneo y son Valencia y Castellón, con 211.813 ha y 93.732 ha quemadas respectivamente entre 1991 y 2015, a las que le siguen Cáceres, con 107.532 ha y Barcelona con 78.319 ha (figura 3).

Figura 3. Superficie quemada por GIF ≥ 500 ha, en España por provincias, en ha. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Con todo, la superficie quemada por GIF en el noroeste peninsular alcanza casi el 20% del total y en algunas provincias como Zamora, León y Orense se han quemado 70.873 ha, 69.726 ha y 65.234 ha respectivamente durante el mismo periodo.

Aunque el estudio de los GIF en España no es algo reciente y existen diversos trabajos desde los años noventa (Chuvieco *et al.*, 1998; Araque, 1999; Rogel, 2001; Martínez-Fernández y Chuvieco, 2003; Martínez-Fernández, 2004; Rábade y Aragonese, 2004; Tarradas y Pardo, 2009), lo que si se observa un incremento de las investigaciones en los últimos años (Castellnou *et al.*, 2010; Molina *et al.*, 2010; Costa *et al.*, 2011; Araque, 2013; Cardil y Molina, 2013; Cardil, 2015; Carracedo, 2015; Plana *et al.*, 2016; Castellnou, 2017; Castellnou, 2018; Salgueiro, *et al.*, 2018), a medida que el tamaño de los GIF y sus condiciones han ido cambiando y se han vuelto más peligrosos y violentos.

Los apartados siguientes los vamos a dedicar a analizar en detalle los GIF del noroeste peninsular. Entre los motivos que justifican esta elección podemos destacar cuatro: que es el ámbito con mayor porcentaje de incendios forestales, concretamente el (63,57%) y el (42,26%) de la superficie total quemada por los mismos; que agrupan una cuarta parte de los GIF y una quinta parte de la superficie quemada por ellos; que la tendencia observada en los

último años en algunas de las provincias, como Cantabria o Asturias, es que no solo cada vez hay más incendios sino que cada vez los incendios son más grandes (Carracedo, 2015), lo que podría incrementar el riesgo de Grandes Incendios Forestales, ya que las previsiones de cambio climático señalan a este ámbito como una de las áreas que en mayor medida van a verse afectadas en relación al incremento de temperaturas y la disminución de las precipitaciones, algo que está directamente relacionado con un mayor riesgo de propagación del fuego en un ámbito donde el abandono de las actividades ganaderas y la escasa o nula gestión forestal desarrollada ha supuesto un increíble aumento de la continuidad y de la carga vegetal, lo que implica un incremento del riesgo de Grandes Incendios Forestales.

4. LOS GRANDES INCENDIOS FORESTALES EN EL NOROESTE PENINSULAR

Como ya apuntamos en el capítulo anterior el criterio habitualmente considerado por las administraciones forestales para hablar de Grandes Incendios Forestales, es el de incendios que afectan a superficies iguales o superiores a 500 ha, considerando que cuando un fuego alcanza este tamaño mantiene de forma sostenida una velocidad, intensidad y longitud de llama que supera la capacidad del sistema de extinción y que, por tanto, ofrece unas más limitadas oportunidades de extinción (Costa *et al.*, 2011).

Por lo general se usan distintos intervalos según el área geográfica que se trabajen los Grandes Incendios Forestales, considerando la superficie que queman en relación a su número, proporción que varía según zonas, siendo mayor tanto mayor cuanto mayor es la peligrosidad de un territorio (Moreno *et al.*, 2015). Esto hace que los rangos de tamaño no se consideren de la misma manera en el noroeste que en el arco mediterráneo o en el interior peninsular. De ahí, que se establezcan distintos intervalos que van de 500-1000 ha y ≥ 1.000 ha o incluso pasar directamente de 500-5.000 ha a ≥ 5.000 ha, pero diferenciando los que superan las 10.000 ha, que son más habituales en la costa mediterránea.

En el noroeste peninsular, los Grandes Incendios Forestales no suelen superar las 10.000 ha y en términos generales son más pequeños, de echo es habitual que muchos incendios queden fuera de la capacidad de extinción con tamaños menores debido a la simultaneidad con la que se producen los fuegos en unos pocos episodios concentrados en determinados días al año (Carracedo, 2015), lo que justifica que sea relativamente frecuente que se consideren como GIF a partir de las 100 ha.

Esto es algo cada vez más frecuente tanto en el noroeste como en otros ámbitos en relación a que por encima de esta cifra los efectos se multiplican y las posibilidades de que se conviertan en incendios más grandes y con ello más peligrosos también es mayor (De Zea, 2009; Pereira *et al.*, 2011; Araque, 2013; Cardil y Molina, 2013; Ferreira-Leite *et al.*, 2013; Ferreira-Leite *et al.*, 2014; Cardil, 2015; Carracedo, 2015; Moreno *et al.*, 2015). En este trabajo vamos a considerar también el criterio de las 100 ha.

El objetivo de este capítulo es obtener una imagen de las características, evolución y distribución de los Grandes Incendios Forestales del noroeste peninsular a través del análisis de los principales indicadores.

4. 1. Caracterización

Número y superficie

Tal y como hemos visto en el capítulo anterior, el noroeste peninsular no solo es uno de los ámbitos más afectados por los incendios forestales en términos generales, sino que también es una de las zonas más afectadas por los Grandes Incendios Forestales (GIF), no en vano un 34,71% de los GIF de 500 ha o más y un 20% (312.363 ha) de la superficie quemada por ellos en España entre 1991 y 2015, ocurrieron en el noroeste peninsular, unas cifras que se incrementan si consideráramos los últimos sucesos ocurridos entre 2016 y 2018, destacando los ocurridos en 2017 que supusieron 41 GIF y de 73.105 ha quemadas (MAPAMA, 2017).

Sin embargo, cuando ampliamos el rango hasta las 100 ha, las cifras se incrementan y durante el periodo 1991-2015 se han registrado en el ámbito noroeste un total de 2.425 incendios forestales iguales o mayores de 100 ha lo que han supuesto un total de 726.594 ha quemadas, una superficie similar a la de Orense. La mayor parte de la superficie quemada, un 71,04% se corresponde con superficie no arbolada, mientras que el 26,32% de lo quemado es arbolado y el resto superficie no forestal (EGIF, 1991-2015).

El 67,26% de los 2.425 incendios forestales iguales o mayores de 100 ha, entre 1991 y 2015, tuvieron un tamaño de entre 100 y 249 ha, (tabla 2) mientras que no llegaron al 12% los que superaron las 500 ha (286 incendios), de los cuales únicamente 3 arrasaron una superficie superior a las 5.000 ha y tan sólo uno de éstos superó las 10.000 ha. Si bien parece que algo está cambiando en los últimos años, ya que solo entre 2016 y 2017 hubo 27 GIF de más de 1.000 ha, e incluso 3 superaron las 5.000 ha (MAPAMA, 2016 y 2017).

Tabla 2. Clasificación de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por tamaño. 1991-2015.

Categorías	Nº incendios forestales	Nº incendios forestales (%)	Superficie total quemada (ha)	Superficie total quemada (%)
100 - 249 ha	1.631	67,26	243.431	33,50
250 – 499 ha	508	20,95	170.800	23,50
≥ 500 ha	286	11,79	312.363	43,00
Total	2.425	100	726.594	100

Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

En cuanto a superficie quemada, son los incendios de más de 500 ha los que queman la mayor parte de la superficie, el 43% del total, mientras que los de menor tamaño (100-249 ha) supusieron una tercera parte del total quemado.

El tipo de superficies más afectadas por los incendios forestales iguales o mayores de 100 ha en el noroeste, son fundamentalmente no arboladas, un 71%, un porcentaje bastante más alto que para la media de GIF en España, donde poco más de la mitad, el 51,47%, de la superficie quemada por GIF es no arbolada (ADCIF, 2012). En términos generales se observa que cuanto más grande es el GIF más superficie no arbolada y más arbolada queman (tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de la superficie quemada, en el noroeste, por tipo de superficie. 1991-2015.

Categorías	Arbolada (ha)	Arbolada (%)	No Arbolada (ha)	No Arbolada (%)	No forestal (ha)
100 - 249 ha	49.005	20,13	189.833	77,98	4.593
250 – 499 ha	40.532	23,73	126.255	73,92	4.013
≥ 500 ha	101.737	32,57	200.080	64,05	10.546
Total	191.274	26,32	516.168	71,04	19.152

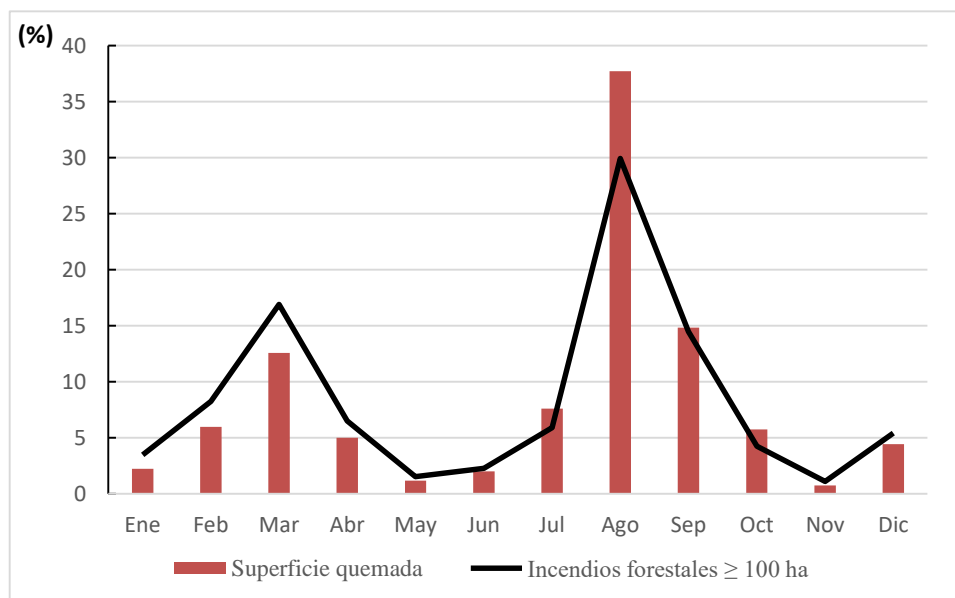
Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Estacionalidad

La estacionalidad de los GIF coincide con los dos periodos habituales de incendios forestales en el noroeste, uno a finales de invierno, comienzos de la primavera y otro en verano que concentran la mayor parte de los incendios y de la superficie quemada en todo el año (gráfico 3). Entre 1991 y 2015, sólo en tres meses: marzo, agosto y septiembre se concentraron el 61,32% de los sucesos y el 65,15% de la superficie quemada por los mismos (EGIF, 1991-2015).

Así, el mes de agosto, fue el que registró el mayor número de fenómenos con un total de 726 como de superficie total quemada 274.101 ha lo cual supone el 29,94% de los incendios forestales iguales o mayores de 100 ha y el 37,72% de la superficie quemada en tan sólo un mes (EGIF, 1991-2015). De hecho, el 60,08% de los GIF de más de 500 ha se originaron en los meses de agosto (44,05%) y septiembre (16,78%).

Gráfico 3. Estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha y la superficie quemada, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Los estudios indican que las condiciones meteorológicas, situaciones de altas temperaturas y baja humedad relativa, junto con viento moderado del este o sureste, son determinantes para la generación de Grandes Incendios Forestales y, si bien algunas de estas condiciones hasta la fecha eran habituales en verano, en la actualidad se observa una desestacionalización de las mismas que implica que dada la mayor frecuencia de situaciones extremas, las que hacen más probables los Grandes Incendios Forestales, sino que la temporada de alto riesgo de incendio se ha alargado, como consecuencia del cambio climático que ha alterado la distribución de los incendios a lo largo del año (Moreno *et al.*, 2015). A lo que hay que sumar la concentración de incendios a finales del invierno y comienzos de la primavera vinculados al uso del fuego como herramienta agrícola y ganadera.

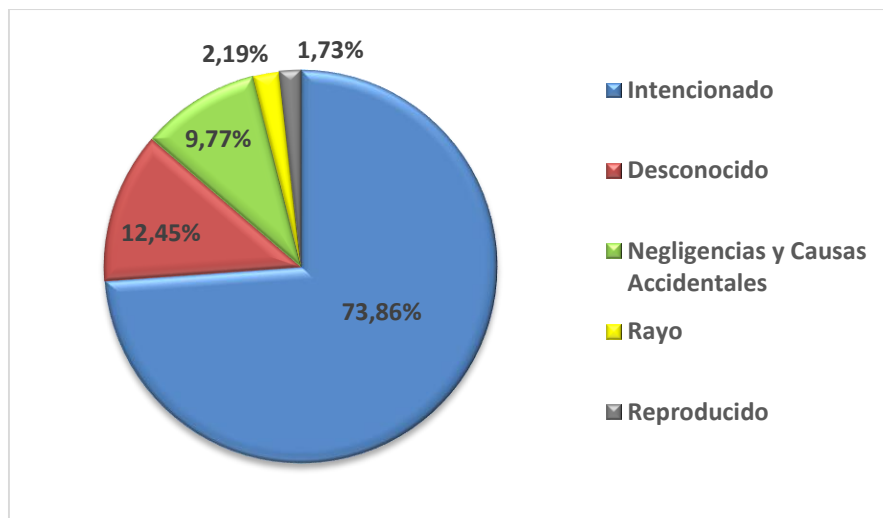
Causas

La Estadística General de Incendios Forestales de España establece las causas de incendios vinculadas a cinco tipos: intencionados, negligencias y causas accidentales, naturales, desconocidos y reproducidos (EGIF, 1991-2015).

En el caso de nuestro ámbito de estudio, se han establecido las causas, que pueden ser ciertas o supuestas, para el 87,55% de los casos, lo que supone que aún queda un importante porcentaje de los incendios (12,45%) para los que se desconoce la causa que los originaron.

De entre los de causas conocidas, destaca que la gran mayoría de ellos, el 83,63%, están causados de forma directa o indirecta por el hombre de manera intencionada, negligente o accidental (gráfico 4), aunque la gran mayoría, el 73,86%, se corresponden con incendios forestales que son intencionados, lo que supone 1.791 incendios que han quemado un total de 534.000 ha, es decir que el 73,49% de todo lo que se quemó en el noroeste durante el periodo 1991-2015 fue a causa de incendios intencionados (EGIF, 1991-2105).

Gráfico 4. Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Las negligencias o causas accidentales, con un 9,77%, son la segunda causa de incendios conocida (gráfico 4). También es destacable el reducido porcentaje de incendios naturales, que apenas supone el 2,19% y que en nuestro ámbito se corresponden exclusivamente a incendios provocados por rayos. Por fin, hay un pequeño porcentaje que se corresponde con incendios reproducidos.

En el caso de los incendios forestales negligentes y accidentales la EGIF nos permite conocer las causas concretas que han dado origen a ese incendio. Las causas de los incendios por negligencia se pueden diferenciar entre los asociados a imprudencias o accidentales.

En el noroeste destacan las negligencias del tipo imprudencia que suponen el 86,08% frente al 13,92% de las de carácter accidental (tabla 4). Las imprudencias en el entorno agrario son las más comunes, destacando las quemas para la regeneración de pastos (33,76%), las quemas agrícolas (10,55%), las quemas realizadas en los trabajos forestales (6,33%) y un (2,95%) de quemas de matorral.

El resto, cerca de un tercio del total, se deben a múltiples causas, un 9,28% vinculadas a escape de vertedero, hogueras o fumadores y quema de basura y otro grupo, bastante importante, en torno al 23,21% de otras negligencias sin especificar.

Las negligencias de tipo accidentales, de menor incidencia, están vinculadas a GIF provocados por motores y máquinas, ferrocarril, maniobras militares y líneas eléctricas

Tabla 4. Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, por negligencias, en el noroeste, en %. 1991-2015.

Tipo de Negligencia	Descripción	%
Imprudencias	• Quema para regeneración de pastos	33,76
	• Otras negligencias	23,21
	• Quema agrícola	10,55
	• Trabajos forestales	6,33
	• Quema de matorral	2,95
	• Escape de vertedero	2,53
	• Hogueras	2,53
	• Fumadores	2,11
	• Quema de basura	2,11
	Total	86,08
Accidentes	• Motores y máquinas	8,02
	• Ferrocarril	2,11
	• Maniobras militares	2,11
	• Líneas eléctricas	1,69
	Total	13,92

Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Finalmente, los incendios reproducidos representan el 1,73% restante. Estos últimos, no son verdaderos incendios, sino reproducciones de incendios que no han sido extinguidos convenientemente y se vuelven a reactivar.

Motivaciones de los incendios intencionados

En el caso de las motivaciones de los incendios intencionados, la Estadística General de Incendios Forestales recoge 25 tipos y los GIF del noroeste aparecen vinculados a 16 de ellos (tabla 5). Al igual que ocurría con las negligencias, en el noroeste peninsular, hay un importante porcentaje de incendios intencionados sin motivación asignada, lo que se traduce en que no hay una motivación conocida para el 42,71% de los incendios intencionados.

Esto supone un problema por cuanto si no se conoce la motivación es muy difícil establecer medidas preventivas.

Del resto, la mayor parte de los incendios forestales intencionados tienen una motivación vinculada con el uso del fuego en los aprovechamientos agroganaderos, entre las que destacan un 29,70% de incendios motivados por pastores y ganaderos para regenerar el pasto y un 10,50% provocados por campesinos para eliminar matorral y residuos agrícolas.

De las restantes, un 17,09%, aunque de forma individual ninguna supone más del 5%, destacan las originadas por cazadores para facilitar la caza o por pirómanos.

Tabla 5. Motivaciones de los Incendios Forestales ≥ 100 ha intencionados, en el noroeste, en %. 1991-2015.

Motivaciones de los incendios intencionados	%
Sin datos	42,71
Provocados por pastores y ganaderos para regenerar el pasto	29,70
Provocados por campesinos para eliminar matorral y residuos agrícolas	10,50
Provocados por cazadores para facilitar la caza	4,69
Provocados por pirómanos	4,63
Otras motivaciones	3,07
Provocados para ahuyentar animales	1,45
Vandalismo	1,17
Provocados por venganzas	0,67
Provocados contra el acotamiento de la caza	0,45
Rechazo a la creación o existencia de espacios naturales protegidos	0,28
Animadversión contra repoblaciones forestales	0,22
Para hacer bajar el precio de la madera	0,17
Para obtener modificación en el uso del suelo	0,17
Disensiones en cuanto a la titularidad de los montes públicos o privados	0,06
Provocados por delincuentes, etc. para distraer a la G. Civil o Policía	0,06

Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

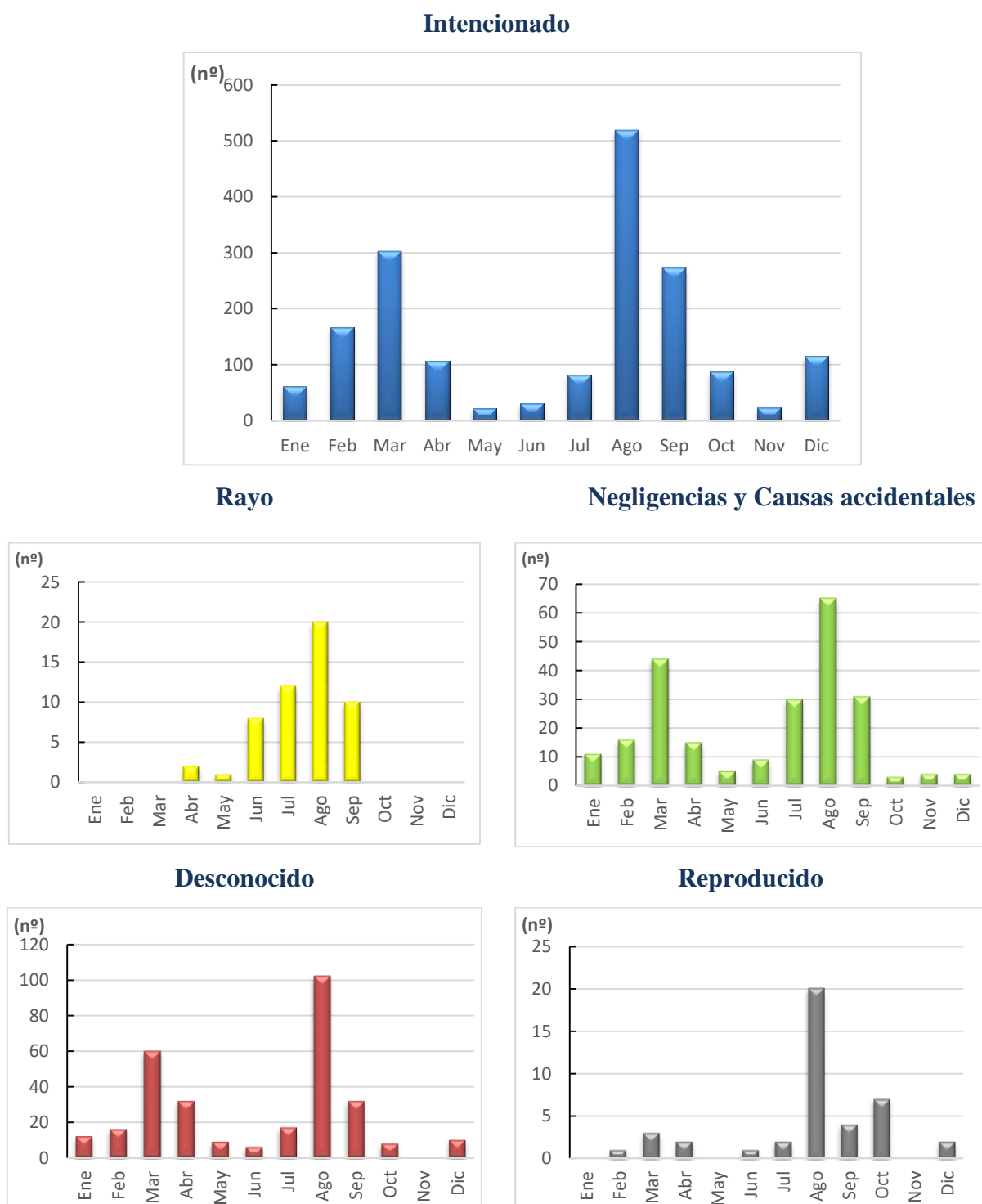
La estacionalidad de la causalidad

En relación con lo anterior el análisis de la estacionalidad de las causas de incendios resulta especialmente esclarecedor a la hora de ahondar en las particularidades de estos incendios.

El factor humano es determinante en la estacionalidad de los incendios forestales (gráfico 5), los incendios intencionados o provocados por negligencias y causas accidentales,

coinciden estacionalmente con las motivaciones que los originan, la regeneración de pastos en los periodos de finales de invierno comienzos de la primavera y las quemas de rastrojo y rozas agrícolas desde finales de agosto y septiembre. Sin embargo, los producidos por rayos y los reproducidos se concentran únicamente durante los meses estivales vinculados a las tormentas secas de verano con fuerte carga eléctrica (Carracedo, 2015).

Gráfico 5. Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por meses. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

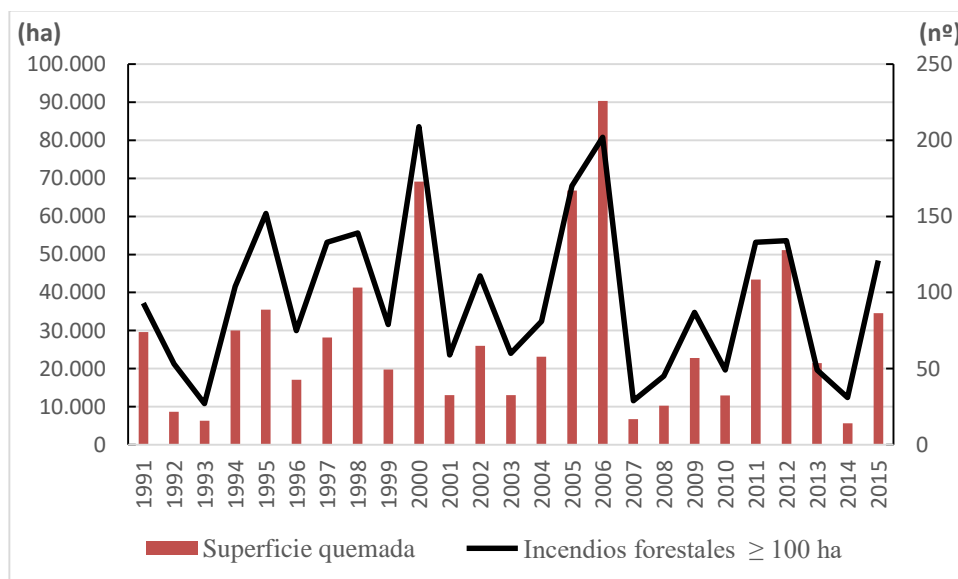
4. 2. Evolución

Número y superficie

En las últimas décadas los incendios forestales iguales o mayores de 100 ha en el noroeste peninsular han experimentado un cambio bastante significativo. Las tendencias anuales presentan importantes variaciones, tanto en lo referente al número de incendios forestales como a la superficie quemada.

El número de grandes incendios mantiene una tendencia elevada y estable a pesar de que se produjo una disminución muy marcada a mediados de los años 2000, una dinámica que se observa también en relación a la superficie quemada (gráfico 6), en ambos casos las cifras de los últimos años de la serie son peores que las registradas al comienzo.

Gráfico 6. Evolución del nº de Incendios Forestales ≥ 100 ha y la superficie quemada, en el noroeste. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

En términos generales se observan ciclos de 6-8 años en donde tras uno o dos años muy malos, con muchos grandes incendios, se suceden otros tantos con menor incidencia a partir de los cuales la situación vuelve a empeorar. Estos ciclos también se observan, aunque de menor duración en los incendios normales (Carracedo, 2015). Es destacable el paralelismo existente en el comportamiento de ambas variables y los años con mayor número de grandes incendios se corresponden también con los de mayor superficie, mientras que los años en los que se produjeron menos de 5 GIF (1992, 1993, 2001, 2007, 2008 y 2014) coinciden a su vez, con los menos afectados en superficie.

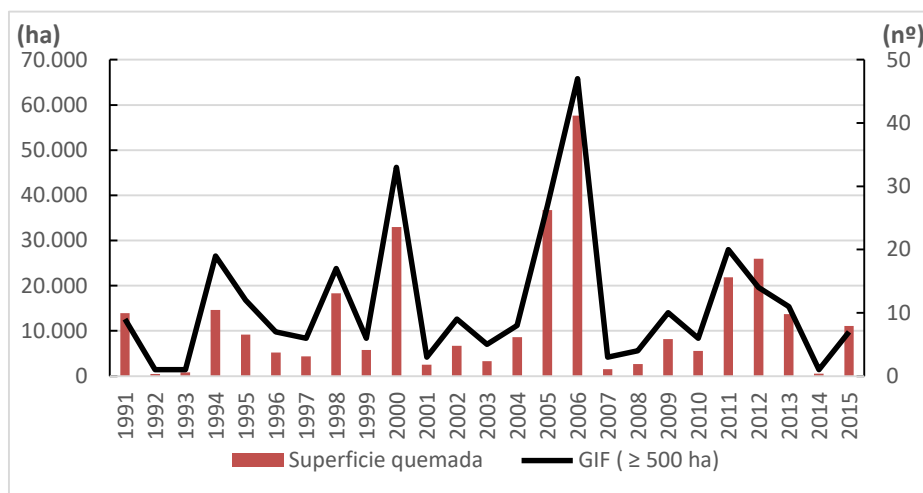
El año 2000, es el que registró un mayor número de grandes incendios, un total de 209 y el segundo en superficie total quemada con 69.111 ha, y 2006 fue el segundo peor año con un total de 202 sucesos y el peor en relación a la superficie quemada por ellos, con 90.349 ha afectadas (EGIF, 1991-2015).

Las condiciones meteorológicas durante el año 2000, fueron bastante desfavorables al juntarse la sequía y con episódicos de fuertes vientos, la falta de gestión, con gran cantidad de combustible acumulado en los montes, junto con las condiciones de peligro dieron lugar a incendios forestales de gran tamaño (MAPAMA, 2000).

Entre 2005 y 2006, la sequía y el combustible vegetal acumulados generaron una situación de peligro de incendios forestales en Galicia avivado por los vientos de noreste que soplaron en verano y generó nuevos focos de fuego, supuso que el dispositivo de extinción fuera insuficiente (MAPAMA, 2006) y que se convirtiera en el año con mayor superficie quemada tan por incendios forestales iguales o mayores de 100 ha como por GIF mayores de 500 ha (gráficos 6 y 7).

A partir de 2007, uno de los años con mejores datos, se observa de nuevo un incremento importante tanto de los incendios como de la superficie quemada, una tendencia que se observa también si analizamos los incendios de más de 500 ha de manera independiente.

Gráfico 7. Evolución del nº de GIF \geq 500 ha y la superficie quemada, en el noroeste. 1991-2015.



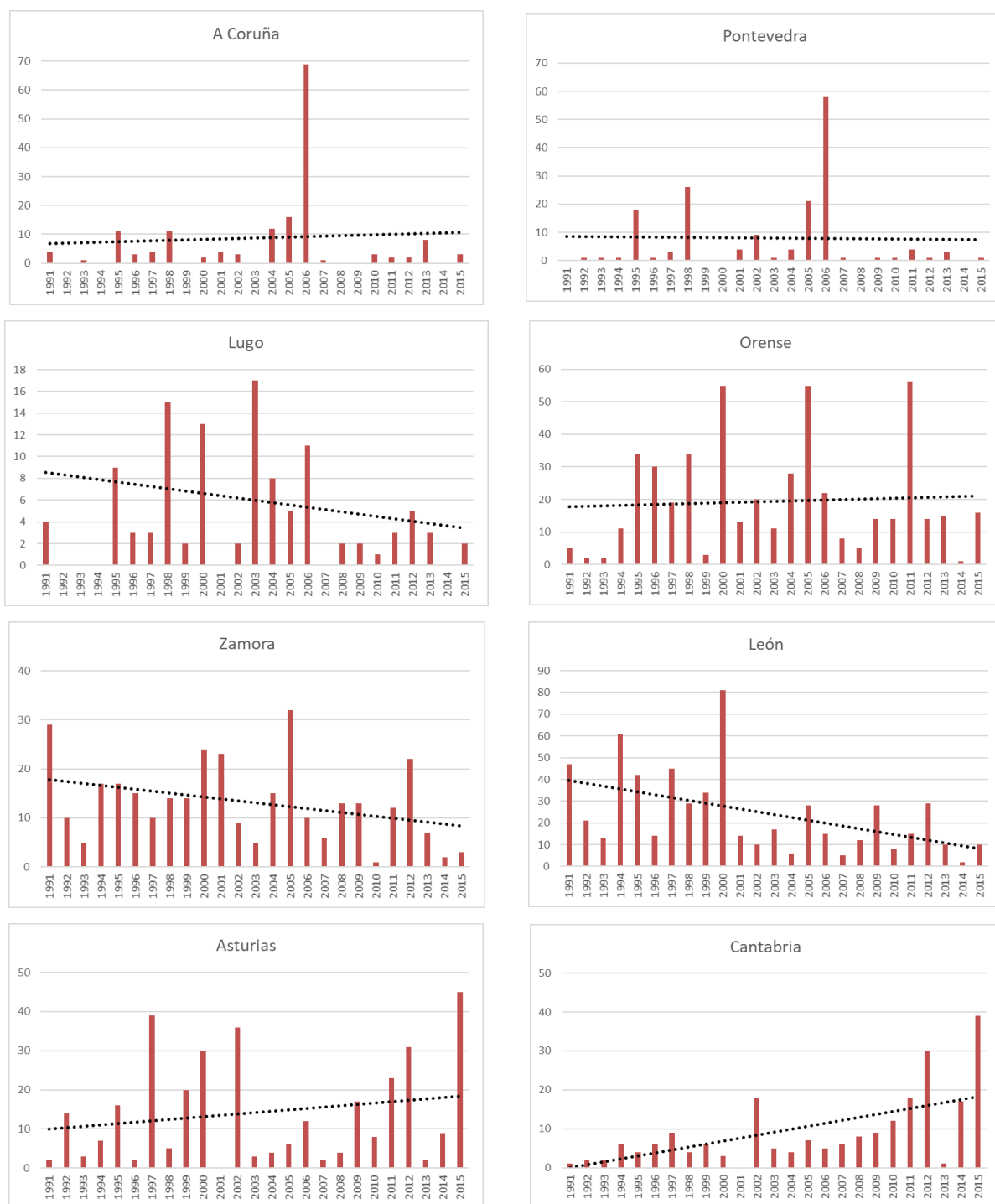
Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Lo anterior nos lleva a plantearnos, como ya hemos visto en los informes provisionales del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente para los últimos años

disponibles, 2016 y 2017, que la situación está repuntando y que los GIF cada vez son más frecuentes y queman más superficies.

Con todo, si analizamos la evolución de los incendios forestales iguales o mayores a 100 ha entre 1991 y 2015 por provincias, (gráfico 8) podemos observar diferentes tendencias.

Gráfico 8. Evolución del nº de Incendios Forestales ≥ 100 ha, en las provincias más afectadas del noroeste. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Las más afectadas fueron León, Orense y Zamora, únicas provincias que todos los años han tenido algún GIF, mientras que, en el caso de las provincias vascas, apenas han tenido 23 incendios forestales iguales o mayores a 100 ha en toda la Comunidad Autónoma (motivo por el cual no hemos realizado su análisis temporal).

Si bien, la Comunidad Autónoma gallega es la que acumula la mayor parte de lo GIF de este ámbito, observamos que a escala provincial presenta grandes diferencias: Orense, que es la segunda provincia después de León, con mayor número de incendios, con un total de 487 iguales o mayores a 100 ha, presenta una línea de tendencia estable, si bien destaca por presentar aún muchos GIF y por ser la que presenta más años con picos de muchos incendios. El resto de provincias gallegas, aunque en términos globales no presentan un gran número de GIF, cuentan con episodios más o menos intensos a lo largo de la serie sobre todos a mediados del 2000.

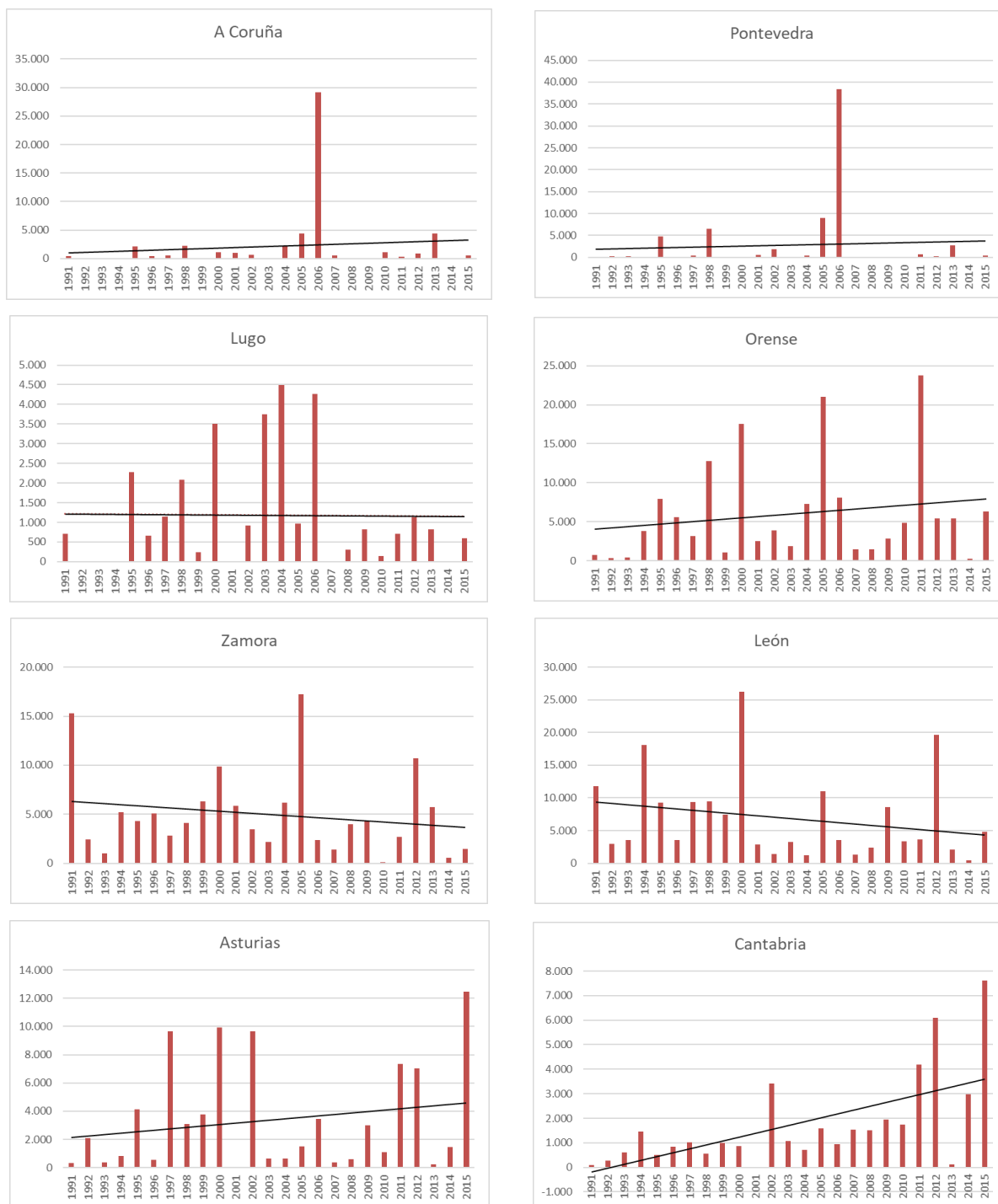
León y Zamora, dos de las provincias con mayor número de GIF, presentan sin embargo una clara tendencia hacia la disminución de los grandes incendios, muy evidente en León a partir del 2000 y para la que no hemos encontrado una explicación concreta.

Más preocupante es la situación de Asturias y Cantabria, las cuales presentan una clara tendencia al incremento de GIF, algo que ya se ha venido observando en estudios previos (Carracedo, 2015).

Existe cierto paralelismo entre la evolución del número de incendios iguales o mayores a 100 ha y la evolución de la superficie quemada, los años con mayor número de incendios son, por tanto, los años que más se queman. No obstante, estas tendencias tienen fuertes repercusiones en la gestión de la política forestal de las distintas provincias y en la lucha contra el fuego. El número tiene relación con la prevención y la superficie con la extinción, si aumentan o disminuyen tienen que ver con las medidas en uno u otro sentido.

En el caso de la prevención, su objetivo se traduce en la reducción del número. En cambio, en la extinción, se centra en la reducción de la superficie quemada, si bien es cierto que observamos un claro incremento en Orense, Asturias y Cantabria y una disminución en León y Zamora (gráfico 9).

Gráfico 9. Evolución de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en las provincias más afectadas del noroeste. 1991-2015.

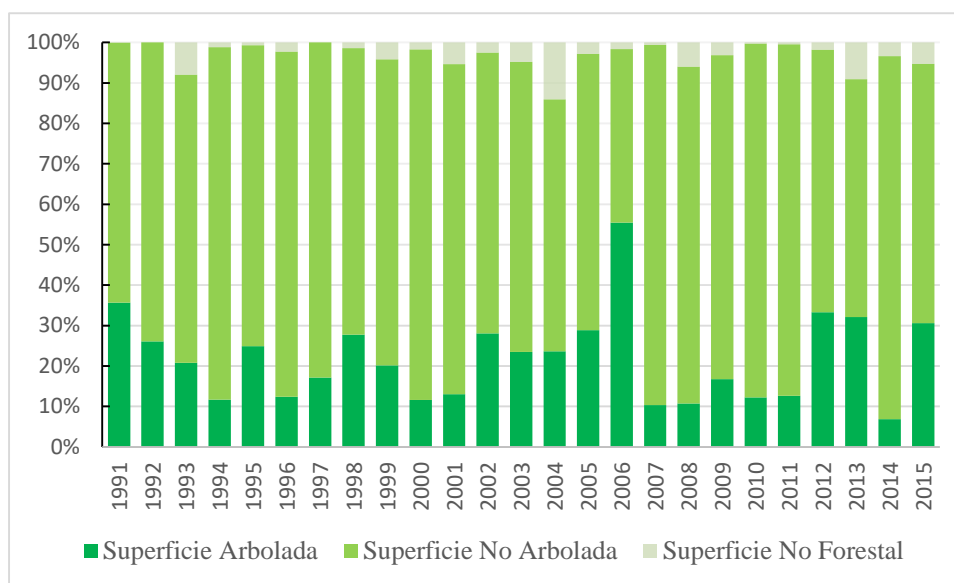


Fuente: Elaboración propia a partir de la EGIF.

Tipo de superficie quemada

La evolución anual del tipo de vegetación que se quema en los incendios más grandes nos muestra que las superficies no arboladas son las que se ven afectadas en mayor medida a lo largo de toda la serie, excepto el año 2006 (gráfico 10), año que casualmente coincide con el año con mayor superficie quemada con un total de 90.349 ha y el segundo en cuanto al número de incendios forestales iguales o mayores de 100 ha, con 202. Es destacable que más de la mitad de los años analizados el porcentaje de superficie arbolada sobrepasa el 20% y en ocasiones del 30% del total y no se observa una tendencia clara a la disminución de estos porcentajes.

Gráfico 10. Evolución del tipo de superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.

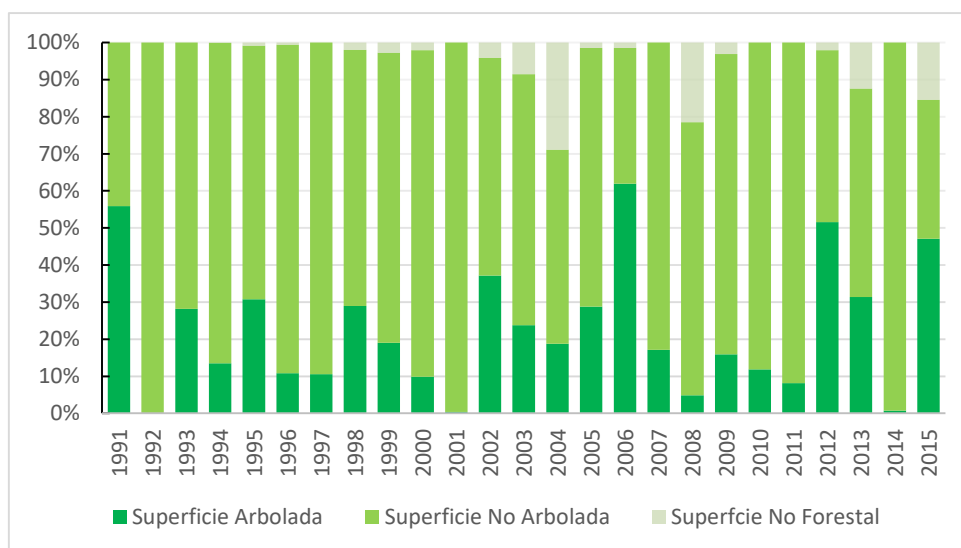


Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Curiosamente, si observamos lo que ocurre solo en los incendios de más de 500 ha los tipos de superficies que se queman son bastante más heterogéneas (gráfico 11). Así, y aunque en términos generales las superficies no arboladas mantienen los porcentajes más elevados a lo largo de la serie, se observa que los años con mayor número de incendios y de superficie quemada, coinciden con los años en los que los porcentajes de superficie arbolada son más elevados, con la llamativa excepción del año 2000, uno de los peores de la serie.

Otro dato que llama la atención respecto a los mayores GIF es que hay varios años en los que la superficie arbolada supone más del 50% de la superficie quemada, alcanzando el 60% en el año 2006, el otro peor de la serie.

Gráfico 11. Evolución del tipo de superficie quemada por GIF ≥ 500 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Estacionalidad

Los meses del año en los que se quema mayor superficie coinciden con los que registran un número más elevado de incendios forestales. Sin embargo, la temporada de mayor incidencia está concentrada en el período estival, el comprendido entre julio y septiembre.

Algunos autores señalan que como consecuencia del cambio climático, el aumento de la temperatura media y de la irregularidad climática se van a producir modificaciones en la disponibilidad de agua y en los regímenes de incendios (García-Duro et al., 2009), lo cual hace muy posible que afecte a la estacionalidad, prolongando la temporada de mayor incidencia de GIF y así lo apuntan ya diversos autores (Castellnou *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2011; Moreno *et al.*, 2015; Cardil, 2015; Castellnou, 2017; Castellnou, 2018; Salgueiro *et al.*, 2018).

En este sentido, ya se observa que los años del final de la serie presentan un menor número de meses sin ningún GIF que los anteriores (gráficos 12 y 13) y en los últimos años, son más frecuentes en las noticias incendios de gran magnitud y compleja extinción, en aparente disparidad con su concentración en el periodo estival.

Gráfico 12. Evolución de la estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ene	0	8	4	0	4	3	0	3	10	0	0	26	0	0	6	0	0	4	2	0	5	6	0	2	1
Feb	1	11	1	10	1	0	11	4	11	5	0	34	0	13	6	12	1	22	5	7	13	24	0	8	0
Mar	3	17	2	2	25	7	80	17	9	42	0	9	9	2	29	7	0	2	41	10	11	68	0	13	5
Abr	4	7	2	3	56	1	32	0	4	0	0	6	3	3	1	2	1	4	6	2	11	0	1	2	7
May	11	3	0	3	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	2	3	1	0	1	2	0	1	1	2	1
Jun	2	1	0	0	3	2	1	0	3	3	1	1	5	13	6	3	0	0	0	0	6	0	2	0	3
Jul	12	1	1	4	0	18	0	2	11	7	4	3	0	22	12	14	1	1	6	0	0	3	1	2	18
Ago	43	3	16	38	45	8	0	98	21	57	10	23	28	20	85	144	2	7	8	23	3	12	16	2	14
Sep	5	1	1	42	17	34	1	6	8	93	20	8	14	2	11	15	3	3	16	4	7	15	22	0	3
Oct	0	0	0	2	1	1	5	1	0	1	0	0	0	4	10	0	1	0	2	1	72	0	2	0	0
Nov	0	1	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	1	0	2	14	1	0	0	0	0	0	0	2
Dic	12	0	0	0	0	0	0	3	2	1	24	0	0	0	2	0	5	1	0	0	5	5	4	0	67

Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Gráfico 13. Evolución de la estacionalidad de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ene	0	1.080	846	0	725	643	0	460	1.770	0	0	5.305	0	0	1.148	0	0	600	240	0	649	2.127	0	375	127
Feb	100	1.672	140	2.051	140	0	1.931	1.304	2.692	1.389	0	8.817	0	1.971	953	2.110	109	4.442	909	1.274	2.835	7.415	0	1.206	0
Mar	512	2.501	352	350	3.868	1.204	16.580	6.381	4.477	10.388	0	1.426	1.809	478	6.133	1.615	0	252	8.647	1.752	2.138	16.998	0	2.468	1.120
Abr	856	1.349	400	571	15.221	200	7.638	0	571	0	0	796	659	395	105	225	118	1.598	841	376	2.816	0	120	233	1.301
May	1.900	505	0	438	0	0	406	0	0	0	0	175	123	100	215	2.276	257	0	500	238	0	101	600	551	131
Jun	380	325	0	0	645	275	450	0	1.189	1.659	120	120	1.092	2.912	2.610	447	0	0	0	0	1.381	0	304	0	556
Jul	11.834	322	150	1.184	0	6.146	0	270	2.862	1.828	1.083	582	0	10.310	4.208	2.797	368	108	2.184	0	0	442	213	530	7.785
Ago	11.110	440	4.291	12.805	10.880	1.226	0	25.681	4.501	19.351	2.036	7.038	6.566	6.040	37.162	77.466	579	2.498	2.725	0	723	16.274	9.708	233	6.079
Sep	880	320	108	12.240	3.859	7.093	130	3.637	1.474	34.115	3.931	1.720	2.778	250	5.693	3.184	939	426	6.375	521	1.480	6.915	9.340	0	437
Oct	0	0	0	400	154	129	1.016	100	0	250	0	0	0	540	8.047	0	116	0	362	109	30.202	0	217	0	0
Nov	0	120	0	0	0	120	0	1.383	0	0	0	0	0	115	0	231	2.831	220	0	0	0	0	0	0	291
Dic	2.068	0	0	0	0	0	0	2.042	220	130	5.834	0	0	0	471	0	1.423	150	0	0	1.162	905	969	0	16.748

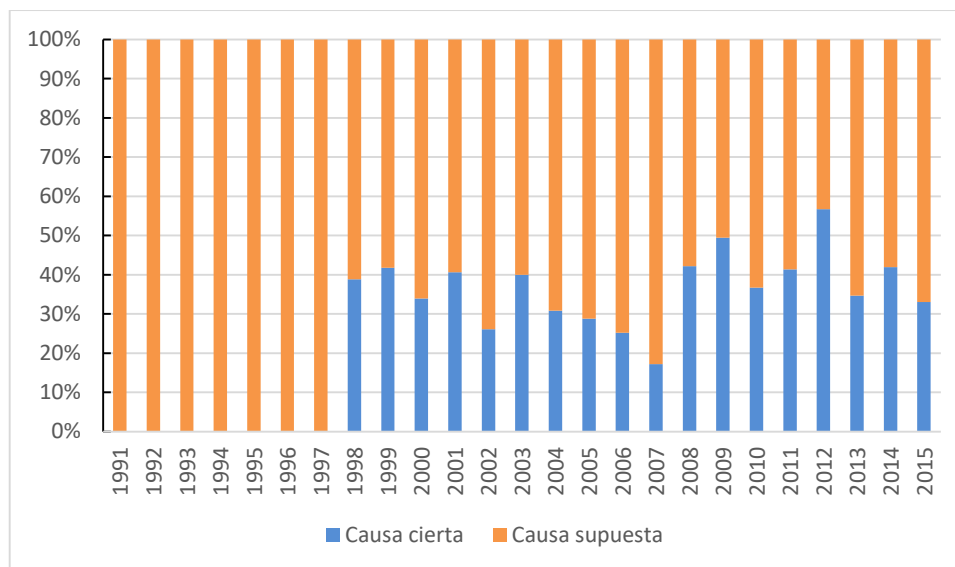
Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Causas

La investigación de las causas es un elemento clave para la prevención de los incendios forestales. Teniendo en cuenta lo mencionado en el apartado anterior, y de acuerdo con los datos proporcionados por la EGIF, lo que se observa es que hasta el año 1998 no se diferencia si las causas que se recogen son ciertas o supuestas (gráfico 14). A partir de este año el conocimiento de las causas se incrementa ligeramente, si bien llama la atención que, para la gran mayoría de los GIF, en torno a un 60%, la causa es supuesta, algo que evidencia que aún queda mucho por hacer en este sentido.

Hay que tener en cuenta que en una región donde la mayor parte de los incendios forestales son causados por el hombre o sus actividades, el estudio de las causas y motivaciones resulta esencial de cara a poder afrontar una gestión eficaz del problema (Carracedo, 2015).

Gráfico 14. Evolución de la causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

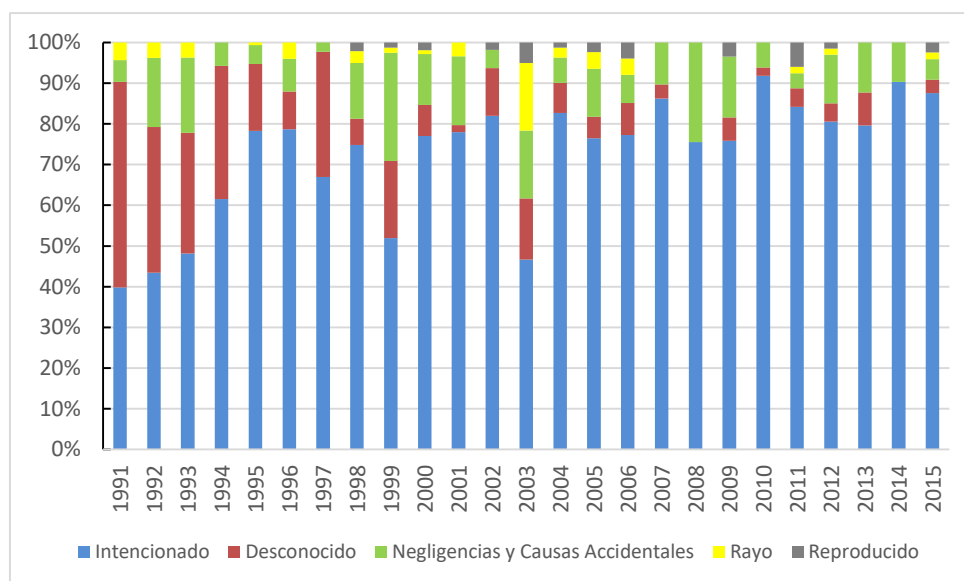
En relación con lo anterior, si ahondamos un poco más en la tipología de las causas, lo primero que llama la atención es la disminución del porcentaje de incendios con causa desconocida, (gráfico 15) ya que, si bien se situaba en torno al 50% en los primeros años, ha ido disminuyendo hasta suponer menos del 5% al final de la serie.

Por el contrario, en el caso de los incendios intencionados se observa que han ido experimentando un progresivo aumento, hasta llegar a suponer más del 90% de las causas de incendio. En el caso de los incendios causados por negligencias y causas accidentales, se observa un leve incremento hasta 2008, si bien a partir de esta fecha los GIF por causas negligentes comienzan a disminuir.

En el caso de los incendios reproducidos no empiezan a contabilizarse hasta el año 1998, año a partir del cual van apareciendo algunos años, aunque también se observan años en los que no hubo ningún caso como en 2001, 2007, 2008, 2013 y 2014 (gráfico 15).

Respecto a las causas naturales, los rayos, no se observan dinámicas concretas, ya que son consecuencia de condicionantes meteorológicos, motivo por el cual no se producen todos los años. A pesar de todo ello, esta causa destaca en el año 2003, donde llegó a ser tan representativo en relación a su porcentaje como en el caso de las causas negligencias y causas accidentales y causas desconocidas, por encima del 10%.

Gráfico 15. Evolución de la causalidad del origen de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Motivaciones de los incendios intencionados

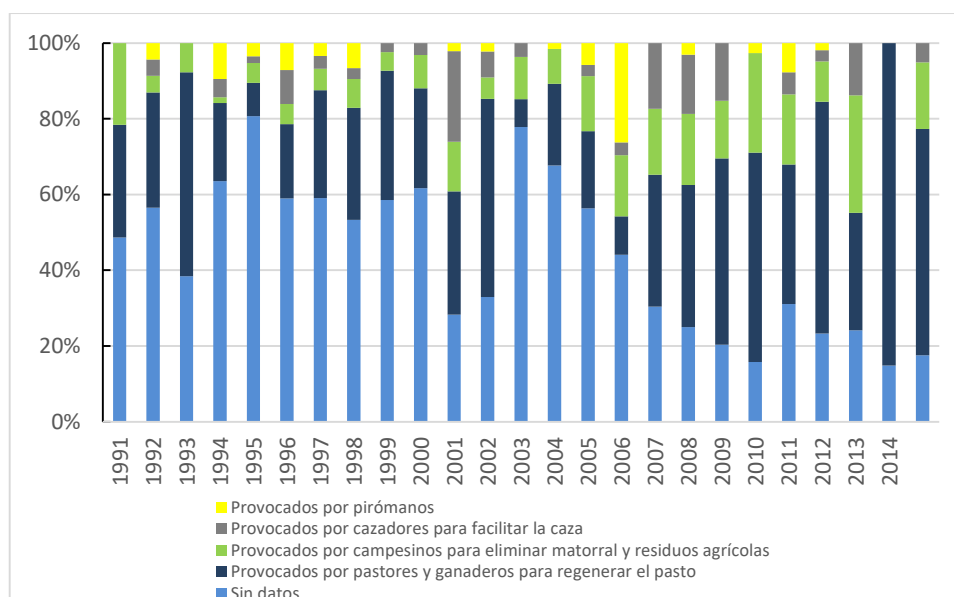
Al igual que en el caso de las causas llama la atención el descenso en el porcentaje de GIF de cuyas motivaciones no hay datos a lo largo de la serie, (gráfico 16) que ha pasado desde el 40% (80% en 1995) a no llegar al 20% en los últimos años, algo que sin duda tiene que ponerse en relación con los esfuerzos realizados en los últimos años en materia de investigación de incendios.

La principal motivación de los incendios intencionados, que como vimos en el apartado anterior era la regeneración de pastos, han ido aumentando de forma significativa hasta llegar a representar más del 60% en los últimos años, un aumento que también se observa en las motivaciones ligadas a la eliminación de matorral y residuos agrícolas.

Los GIF atribuidos a pirómanos, son también destacables, sobre todo en el 2006, casualmente el año con mayor superficie quemada en la región, si bien hay que destacar que muchas de estas motivaciones son supuestas y que la piromanía, una patología vinculada a una enfermedad mental, parece que ha sido utilizado con un criterio no científico (Aniceto, 2008).

Por fin, llaman especialmente la atención los incendios motivados para facilitar la caza, los cuales, aunque en términos generales presentan menores porcentajes, resultan llamativos tanto porque se producen casi todos los años como porque hay años en los que suponen el 10% de los casos.

Gráfico 16. Evolución de las principales motivaciones de los Incendios Forestales ≥ 100 ha intencionados, en el noroeste, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Para el resto de motivaciones de origen conocido, previamente ya mencionadas en el capítulo anterior, los valores obtenidos son muy inferiores, llegando incluso a representar menos del (5%) y, por tanto, resulta poco representativos en este aspecto hacer mención su evolución.

4.3. Incidencia territorial

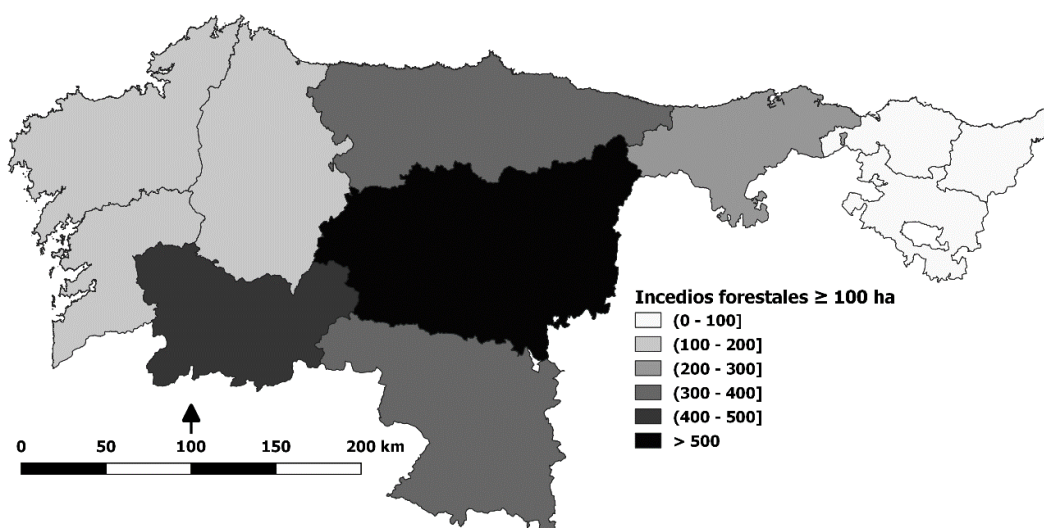
La preocupación por las cuestiones ambientales, sociales y económicas derivadas de los incendios forestales trasciende desde una escala más de detalle ya sea escala local o incluso regional, para proyectarse como un problema global, de este modo, la elección de la escala de análisis condiciona el diagnóstico y permite afinar los resultados.

Si habitualmente la Administración trabaja el conjunto del noroeste como un ámbito diferenciado del resto, en este apartado hemos querido comparar el análisis a escala provincial para contraponerla y poder demostrar las limitaciones que, en el análisis por grandes ámbitos, la región noroeste, nos ofrece. Complementariamente, para ahondar un poco más en la importancia de la escala en el análisis de los incendios, hemos querido incluir la escala municipal en análisis del número y la superficie quemada.

Número y superficie

Lo primero que observamos es que todas las provincias han tenido algún incendio igual o mayor de 100 ha a lo largo de la serie estudiada, si bien si analizamos la distribución de los GIF a escala provincial podemos observar algunas de las primeras diferencias: del total de los 2.425 incendios forestales iguales o mayores de 100 ha ocurridos en el periodo de estudio, prácticamente las tres cuartas partes se localizan tan sólo en cuatro provincias: León (24,58%), Orense (20,08%) Asturias (14,02%) y Zamora (13,53%). Mientras que menos del 1% de ellos se produjeron en las provincias vascas (figura 4).

Figura 4. Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en nº. 1991-2015.

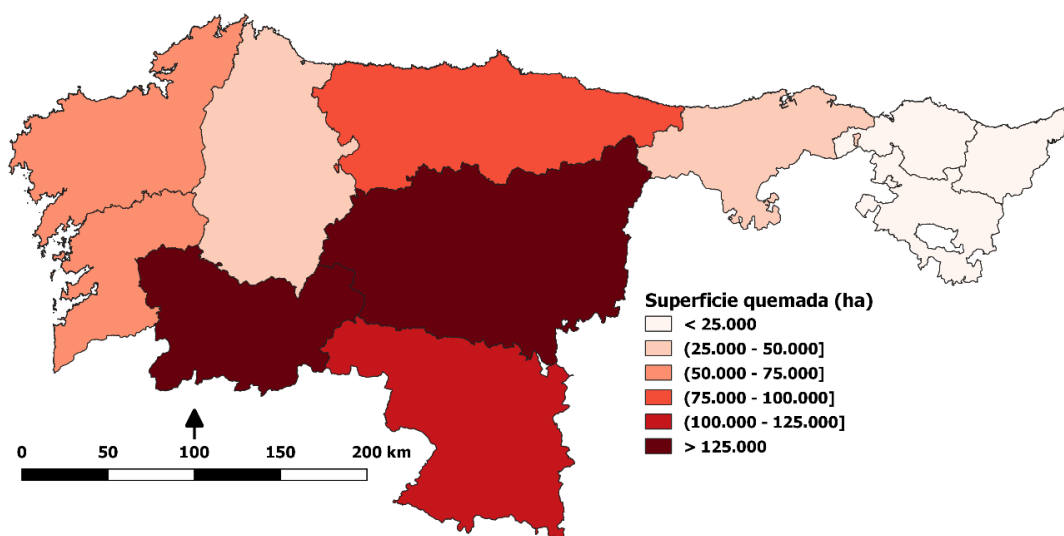


Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Estas diferencias se acentúan aún más si únicamente consideramos los GIF de más de 500 ha donde prácticamente la mitad, el (52,25%) se localizan en las provincias de León (23,52%), Orense (20,62%) y Zamora (17,15%) respectivamente (figura 5). En el caso de la superficie quemada, siguiendo la línea del mapa anterior, se observa la misma concentración y, de las 726.594 ha quemadas por incendios forestales iguales o mayores de 100 ha, el 72,87% se quemaron en tan sólo 4 provincias: León (23,52%), Orense (20,62%) Zamora (17,15%) y Asturias (11,57%).

Mientras que menos del 1% de la superficie total quemada tuvo lugar en las provincias vascas, donde tan sólo en el caso de Vizcaya se quemaron menos de 1.000 ha. Concretamente fueron 744 ha y la única provincia donde no se produjo ningún GIF igual o mayor de 500 ha (EGIF, 1991-2015).

Figura 5. Superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en ha. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

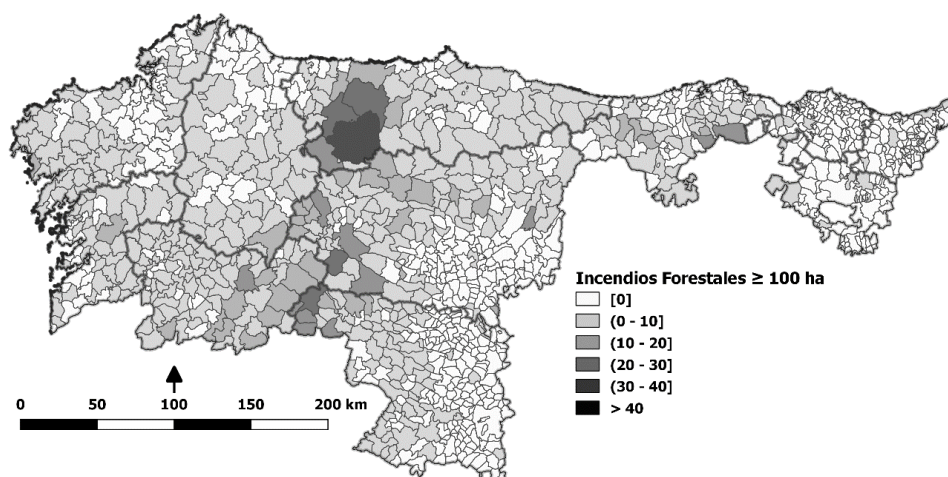
En términos generales los patrones de distribución son similares, lo cual es lógico si tenemos en cuenta lo visto en el apartado anterior, que hay una relación directa entre el número de GIF y la superficie quemada, por ello existe una cierta relación entre las provincias con mayor número de sucesos y las que más se queman (figuras 4 y 5).

Las diferencias que se observan a escala provincial en ambos parámetros se acentúan si empleamos una escala de más detalle, la municipal, ya que en este caso resulta evidente que la gran mayoría de los 1.212 municipios, el 60%, no han tenido ningún GIF a lo largo de los 25 años analizados.

Con todo, de los 479 municipios con algún GIF, muchos de los más afectados (figuras 6 y 7), se corresponden con municipios de montaña, mientras que las zonas agrícolas

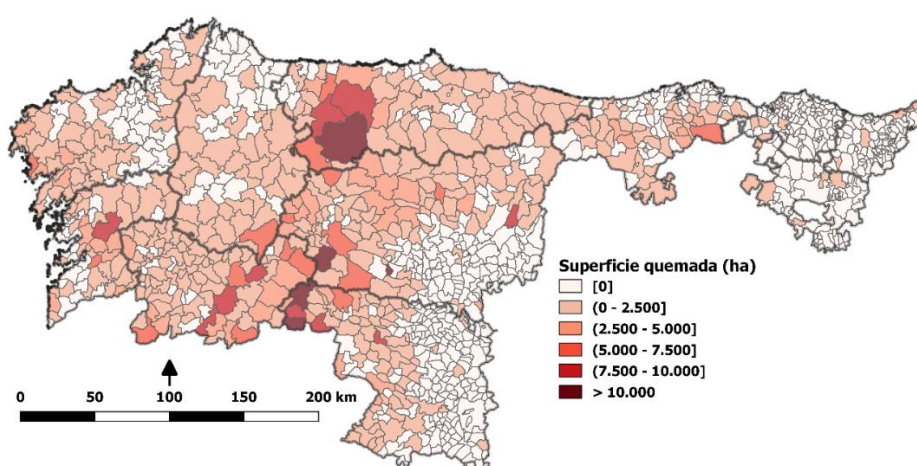
de León y Zamora o las que tienen un gran peso de la explotación forestal y un bajo nivel de conflicto de usos, como el País Vasco, son las que habitualmente no tienen GIF.

Figura 6. Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por municipios, en nº. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Figura 7. Superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por municipios, en ha. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Los 15 municipios más afectados por incendios forestales iguales o mayores de 100 ha en el noroeste peninsular en el periodo de estudio, destaca Cangas del Narcea, por ser el municipio con mayor número de GIF, 72, y más superficie quemada, 18.564 ha en total (tabla 6).

Podemos observar, claramente que, si a escala provincial eran León, Orense, Zamora, y Asturias, las más afectadas, a escala municipal son cuatro municipios asturianos, cinco zamoranos, cuatro leoneses y dos cántabros los más afectados por los GIF, mostrándonos que la incidencia a nivel municipal no coincide con la provincial. En los 15 municipios más afectados se concentran el 18,89% de los GIF mayores o iguales a 100 ha y el 19,04% de la superficie quemada.

Tabla 6. Lista de Municipios más afectados por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.

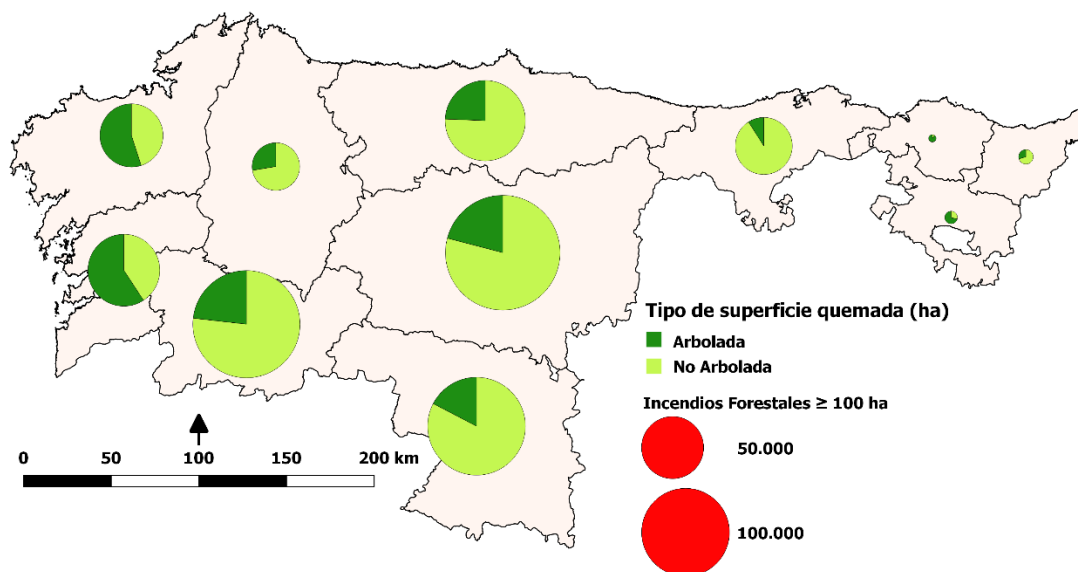
Municipio	Provincia	GIF ≥ 100 ha	Superficie quemada (ha)
Cangas del Narcea	Asturias	72	18.564
Tineo	Asturias	36	8.378
Porto	Zamora	33	18.323
Benuza	León	33	12.061
Allande	Asturias	32	8.927
Hermisende	Zamora	29	11.939
Cubillas De Rueda	León	28	8.577
Soba	Cantabria	27	5.870
Ponferrada	León	26	6.017
Villafranca Del Bierzo	León	26	4.796
Ibias	Asturias	24	7.286
Vega de Pas	Cantabria	24	4.877
Lubián	Zamora	23	8.349
Pedralba De La Pradería	Zamora	23	9.461
Pías	Zamora	22	4.934

Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF

Tipo de superficie quemada

Si, como ya vimos, a escala regional la mayor parte de la superficie forestal quemada, el 72,96%, se corresponde con superficie no arbolada, frente al 27,04% de superficie o arbolada (EGIF, 1991-2015) a escala provincial los porcentajes de uno u otro tipo de superficie van a variar en algunas provincias (figura 8).

Figura 8. Tipo de superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en %. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

En la mayoría de las provincias el porcentaje de superficie no arbolada que se quema es más elevado, llegando a representar más del 70% y llegando a suponer más del 90% en Cantabria. Sin embargo, hay algunas provincias como La Coruña y Pontevedra, donde más del 50% de lo quemado en GIF es arbolado -a las que habría que añadir Álava y Vizcaya, si bien son muy poco significativas a escala de conjunto.

Causas

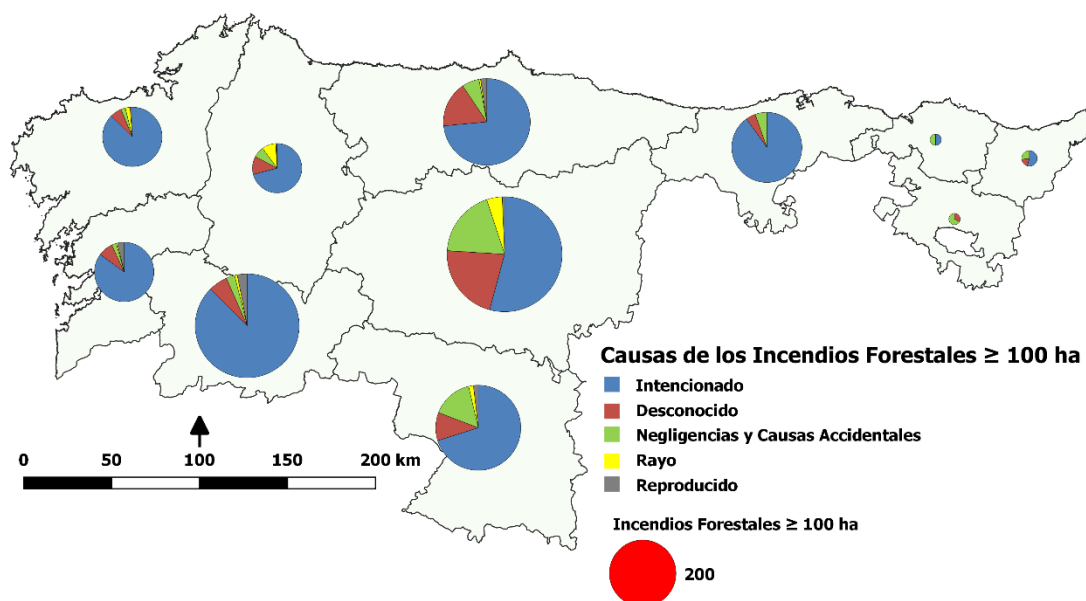
Al igual que ocurría con los datos generales para la región, a escala provincial destaca la alta intencionalidad de estos fenómenos en la casi totalidad de las provincias del noroeste peninsular, (figura 9), con la única excepción de Álava donde, a pesar de su poca representación en el conjunto regional, la principal causa de GIF son las negligencias.

En el resto de las provincias (excepto en León, Vizcaya y Guipúzcoa donde a pesar de ser mayoritarios no alcanzan esta cifra) más del 70% de los GIF son intencionados, aunque son La Coruña, Orense, Pontevedra y Cantabria las que alcanzan los porcentajes más elevados.

León y Zamora destacan por los GIF cuya causa son negligencias, que suponen en torno al 20% de los casos, así como todas las provincias vascas. Con porcentajes mucho mayores, pero con mucho menor peso global por su reducido número de GIF.

Hay siempre un porcentaje de GIF cuyas causas son desconocidas, si bien destacan las provincias de Asturias, Zamora, Orense y sobre todo León, que sobrepasa el 20% de GIF cuya causa se desconoce.

Figura 9. Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

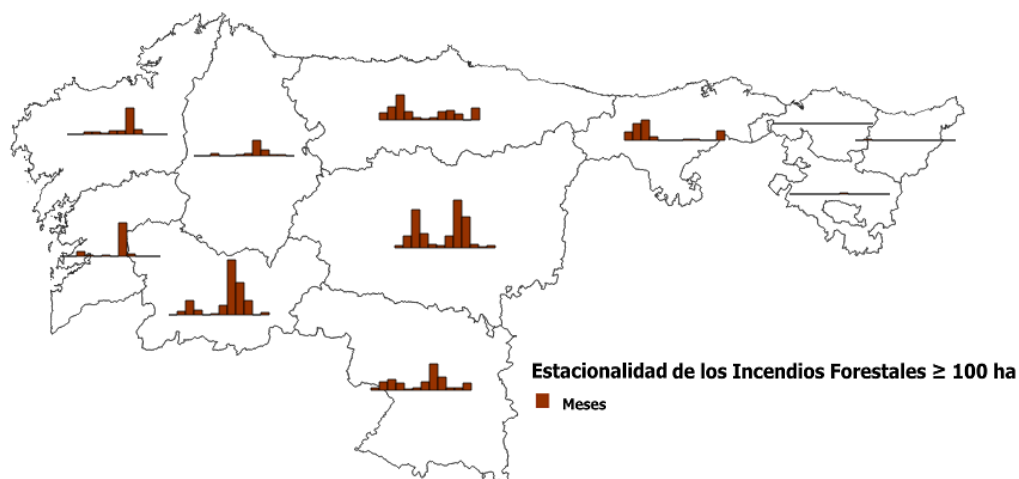
Estacionalidad

Si en el análisis de la estacionalidad a escala regional observábamos dos máximos anuales, uno a finales del invierno comienzos de la primavera y otro durante el verano, en el análisis provincial la situación es algo diferente (figuras 10 y 11). Se observan claramente estos dos máximos en Orense, León y Zamora y Asturias, si bien la principal diferencia es que en esta última provincia el máximo anual es en invierno frente al de verano de las otras tres. Mucho más marcado en Orense que en las provincias castellanas.

En términos generales los valores más altos se concretan en el mes de agosto, seguido de julio y septiembre. Los incendios de verano, que es la época de mayor incidencia, se presentan bajo condiciones favorables para que pudiera desarrollarse Grandes Incendios Forestales, donde el riesgo de propagación es mucho más elevado. Son fundamentalmente importantes en las provincias gallegas, destacando en Orense.

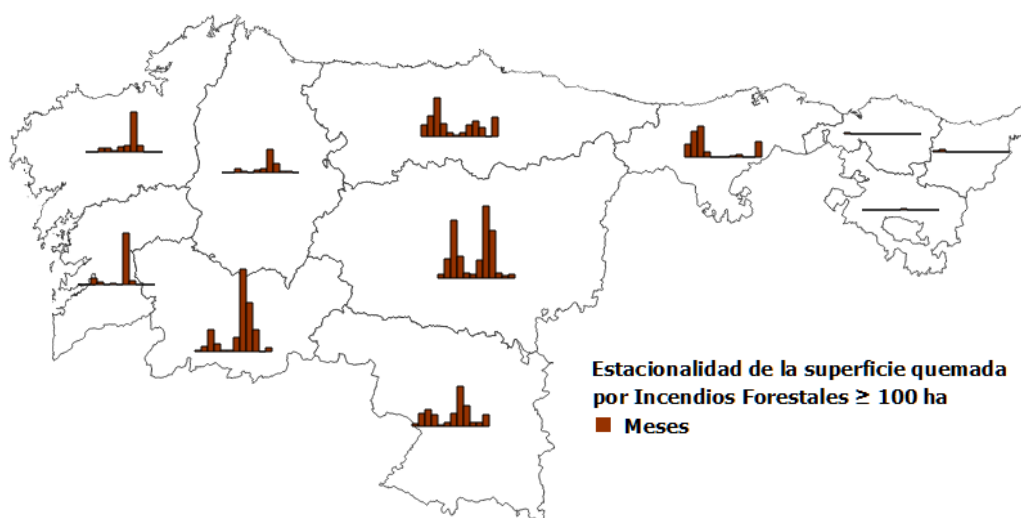
El caso de Cantabria es el más destacado, ya que únicamente presenta un máximo a finales del invierno comienzos de la primavera, que llega a concentrar el 95% de los GIF, igual que en Asturias, si bien la principal diferencia es que esta última también presenta el máximo estival que la primera no tiene (EGIF, 1991-2015).

Figura 10. Estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, por meses. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

Figura 11. Estacionalidad de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, por meses, en ha. 1991-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de EGIF.

5. CONCLUSIONES

El noroeste de España, es el área geográfica más afectada en cuanto al número de Grandes Incendios Forestales, de 500 ha o más se refiere, aunque se observa que su incidencia es menor si solo tenemos en cuenta los incendios más grandes, un factor que hasta la fecha ha tenido mayor peso en otras áreas, especialmente en el litoral mediterráneo. En este trabajo se ha optado por considerar y analizar como grandes incendios a aquellos iguales o mayores a las 100 ha de acuerdo con las consideraciones y a las particularidades de los incendios de este ámbito, principalmente debido a la simultaneidad, que generan que incendios más pequeños y, en principio, con menor riesgo, acaben quedando fuera de la capacidad de extinción.

En este Trabajo Fin de Máster se han caracterizado los Grandes Incendios Forestales en el noroeste peninsular a través de un análisis pormenorizado de sus características, evolución, así como su incidencia territorial a través de los indicadores más habitualmente analizados (número, superficie quemada y tipo, estacionalidad, causalidad y motivaciones) y combinando diversas escalas de análisis para enriquecer el estudio y analizar la información que es posible obtener de cada una de ellas.

De las muchas características que presentan los grandes incendios en el noroeste peninsular, es destacable que la gran mayoría de los incendios forestales son de origen antrópico, más de un 83,63%. Es importante señalar, como la relevante intencionalidad, que se da en el 73,86% de los casos, en el origen de las causas, es inherente a las actividades agropecuaria de la región tal y como se pone en evidencia en el análisis de las motivaciones más frecuentes. Además, la concentración de su ocurrencia durante el periodo estival establece la temporada de mayor riesgo de grandes incendios en verano, si bien existe un máximo secundario característico de este ámbito geográfico a finales del invierno y comienzos de la primavera muy vinculado a las prácticas ganaderas.

Aunque en el conjunto regional se observa que los grandes incendios y la superficie quemada por ellos se ha reducido a partir de 2007, si tenemos en cuenta lo ocurrido en 2016 y 2017, años ya fuera de la serie estudiada por falta de datos oficiales, parece que vuelven a incrementarse tanto el número como la superficie. Por otro lado, a escala provincial se observan grandes diferencias y mientras hay algunas provincias como León y Zamora donde se observa una clara disminución, en otras, particularmente en Asturias y Cantabria, los grandes incendios aumentan de manera clara e ininterrumpida a lo largo de la serie.

El tipo de superficie que más se quema es la no arbolada, en un 71,04%, si bien se observa que existe una relación muy marcada entre el tamaño del incendio y el porcentaje de superficie arbolada que se quema, a mayor tamaño mayor superficie arbolada quemada.

La evolución en la investigación de las causas, ha puesto de manifiesto los esfuerzos realizados en el conocimiento del origen de los incendios forestales en los últimos años, pasando del 50% a menos del 5%, si bien en algunas provincias las causas desconocidas aún siguen siendo elevadas, como por ejemplo por encima del 20% en León.

La Estadística General de Incendios Forestales de España, nos ha permitido identificar de forma precisa que el noroeste peninsular es una de las zonas más afectadas por los grandes incendios del país, pero además nos ha permitido observar las grandes diferencias que se observan según la escala de análisis utilizada, principalmente en relación a la gran concentración que hay de los grandes incendios en unos pocos municipios, de 1.112 solo 479 tienen incendios y de estos en solo 15 municipios se concentra el 18,89% de los GIF y el 19,04% de la superficie, en relación a esta última se observa una mayor dispersión territorial, muchos municipios, con pocos GIF. La importancia del análisis a diversas escalas es lo que nos ha podido evidenciar la importancia de la escala local en el trabajo preventivo, sobre todo teniendo en cuenta que en solo 15 municipios se concentran la mayor parte de los GIF.

Los datos analizados y los sucesos de los últimos años muestran que en algunas provincias cada vez hay más incendios y se quema más, lo que podría confirmar las hipótesis de los expertos que sugieren que el problema es que están cambiando de intensidad y de frecuencia en los últimos años, en relación a los primeros efectos del cambio climático con sequías prolongadas o el aumento en la intensidad y frecuencia de olas de calor en verano y con ello los impactos previsibles consecuencia del aumento de la temperatura media y la disminución de la precipitación total anual darán lugar a nuevos escenarios, incrementando la distribución de los incendios a lo largo del año, así como la extensión de la temporada de mayor riesgo.

Teniendo en cuenta la limitada reducción del número de grandes incendios y de la superficie quemada a pesar de las inversiones en extinción, es necesario replantearse una gestión de los incendios forestales integral, que no se centre solo en la extinción como ocurre en la actualidad, sino en la prevención combinada con una gestión forestal en sentido amplio y que tome en consideración el riesgo actual y futuro de estos fenómenos, ya que muchos de estos grandes incendios comienzan a producirse en zonas de interfaz urbano-forestal, poniendo en peligro las vidas humanas y sus viviendas.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

ADCIF (2012): Los incendios forestales en España. Decenio 2001-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF).

ADCIF (2018). Los incendios forestales en España. Ministerio de Agricultura, Pesca Alimentación y Medio Ambiente, Área de Defensa contra Incendios Forestales (ADCIF).

ÁLVAREZ ROGEL, Y. (2001). “Evolución histórica de los incendios forestales en España”. *Nimbus*, N° 7-8, pp. 39-50.

ANICETO DEL CASTILLO, J. J. (2008). Psicología criminal ¿incendiario o pirómano? Claves para la determinación de la piromanía como causa de los incendios forestales. Jerez de la Frontera: Universidad de Cádiz; Instituto Andaluz Interuniversitario de Criminología (IAIC), pp. 2-60.

ARAQUE JIMÉNEZ, E. (1999). Incendios históricos: una aproximación multidisciplinar. En Araque Jiménez, E. (Coord.). *Introducción*. Baeza: Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), pp. 1-11.

ARAQUE JIMÉNEZ, E. (2013). “Medio siglo de grandes incendios forestales en Andalucía” (1961-2011)”. *Mediterráneo*, N° 121, pp. 41-52.

BARDAJÍ M. Y MOLINA, D. (1999). “Análisis comparativo interregional de los incendios forestales en la España peninsular”. *Investigación agraria. Sistemas y recursos forestales*. N° 1, pp. 151-170.

BARREAL, J.; LOUREIRO M. L. Y PICOS, J. (2012). “Estudio de la casualidad de los incendios forestales en Galicia”. *Economía agraria y recursos naturales*, N° 1, pp. 99-114.

BRAÑA, F. (2015). “Imaginaris de monte y fuego. Los incendios forestales en Galicia”. *Imagonautas*, N° 6, pp. 15-26.

BODÍ, M. B.; CERDÀ, A.; MATAIX J. Y DOERR S. H. (2012). “Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: revisión bibliográfica”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, N° 58, pp. 33-56.

CARDIL A. Y MOLINA D. (2013). “Large wildland fires in three diverse regions in Spain from 1978 to 2010”. *Forest systems*, N° 3, pp. 526-534.

CARDIL A. Y MOLINA D. (2013). “Víctimas en incendios forestales en el periodo 1980-2010”. En: VI Congreso Forestal Español. Montes: Servicios y desarrollo rural, Victoria-Gasteiz, del 10 al 14 de junio de 2013. Universidad de Lleida; Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal, pp. 1-9.

CARDIL A.; SALIS M.; SPANO, D.; DELOGU G. Y MOLINA T. (2014). “Large wildland fires and extreme temperatures in Sardinia (Italy)”. *IForest*, N° 7, pp. 162-169.

CARDIL FORRADELLAS, A. (2015). Ecology, meteorology and simulation of large wildland fires. Universidad de Lleida, Dpto. de Producción Vegetal y Ciencia Forestal. Tesis Doctoral.

CARRACEDO, V. DELGADO, C. CODRÓN, J.C. y RASILLA, D. (2009). “Clima e incendios forestales en Cantabria: evolución y tendencias recientes”. *Pirineos*, Nº 164, pp. 33-48.

CARRACEDO MARTÍN, V. (2015). Incendios forestales y gestión del fuego en Cantabria: Santander, Universidad de Cantabria, Dpto. de Geografía y Ordenación del Territorio. Tesis Doctoral.

CASTELLNOU, M.; NEBOT E. Y MIRALLES, M. (2007). “El papel del fuego en la gestión del paisaje”. En: IV International Wildfire Fire Conference: Sevilla, 2007, Nº 1, pp. 1-15.

CASTELLNOU, M.; LARRAÑAGA, A.; MIRALLES, M. Y MOLINA, D. (2010) “Escenarios de incendios forestales: aprender de la experiencia”. En: *Hacia la gestión integrada de incendios*, Nº 23, pp. 121-133.

CASTELLNOU, M. (2017). “El fuego ayudará a los bosques a adaptarse al cambio climático”. En: *Ecoavant*, la actualidad del medio ambiente, 26 de octubre de 2017.

CASTELLNOU, M. (2018). “Los incendios de sexta generación son más difíciles de controlar y afectan a medio planeta”. En: *La Vanguardia*, la actualidad del medio ambiente, 17 de agosto de 2018.

CHUVIECO, E.; MARTÍN, M.P. Y AGUADO, I. (1998). “La incidencia de los incendios forestales en España”. *Serie geográfica*, Nº 7, pp. 23-36.

COSTA, P.; CASTELLNOU, M.; LARRAÑAGA, A.; MIRALLES, M. Y DANIEL, P. (2011). “La Prevención de los Grandes Incendios Forestales adaptada al Incendio Tipo”, pp. 7-30.

DE ZEA, P.; MENDES, J.; PEREIRA, J.; TURKMAN, K. F. Y VASCONCELOS, M. J. P. (2009). “Spatial and temporal extremes of wildfire sizes in Portugal (1984-2004)”. *International Journal of Wildland Fire*, Nº 18, pp. 983-991.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2008). Los incendios forestales en el Estado español.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2015). Grandes incendios forestales.

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2016). Grandes incendios forestales en España 2012-2016. Relación entre los GIF y el tipo de vegetación forestal y propuestas para reducirlos.

EGIF (1991-2015): Estadística General de Incendios Forestales. Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA), Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, Área de Defensa contra Incendios Forestales.

ESTIRADO GÓMEZ, F. Y MOLINA VICENTE P. (2005). “El problema de los incendios forestales en España”. *Documentos de trabajo*, Nº 69, pp. 5-51.

FABA-FERNÁNDEZ, M.; BLANCO-VAZQUEZ, M.A.; BLANCO-OVIEDO, J. Y CASTEDO-DORADO, F. (2013). “Caracterización de los incendios forestales producidos por rayo en Castilla y León en el período 2000-2010”. En: VI Congreso Forestal Español. Montes: Servicios y desarrollo rural, Victoria-Gasteiz, del 10 al 14 de junio de 2013. Universidad de León; Sociedad Española de Ciencias Forestales, Grupo de Investigación GEOINCA, pp. 2-9.

FERREIRA-LEITE, F.; LOURENÇO, L. Y BENTO-GONÇALVES Y A. (2013). “Grandes incendios forestales en la parte continental de Portugal, breve caracterización”. *Méditerranée*, Nº 121, pp. 53-65.

FERREIRA-LEITE, F.; BENTO-GONÇALVES Y A. Y LOURENÇO, L. (2014). “Grandes incendios forestales en los años 60 del siglo XX en Portugal continental”. *Territorium*, Nº 121, pp. 189-195.

GARCIA-DURO, J.; MUÑOZ, A.; ÁLVAREZ, R.; PESQUEIRA, X. M.; RIVAS, M.1; REYES, O.; Y CASAL, M. (2009). “Papel de los gradientes ambientales en la regeneración vegetal tras incendio en ecosistemas de matorral de Galicia”. En: VI Congreso Forestal Español. Montes y Sociedad, Ávila, del 21 al 25 de noviembre de 2009. Universidad de Santiago de Compostela; Área de Ecología, Departamento de Biología Celular e Ecología, pp. 2-10.

GREENPEACE (2008). Incendios forestales. ¿El fin de la impunidad? Análisis de las sentencias por delito de incendio forestal en España.

GREENPEACE (2009). El futuro en llamas. Cambio climático y evolución de los incendios forestales en España.

GREENPEACE (2011). Incendios forestales. No podemos bajar la guardia.

GREENPEACE (2018). Incendios forestales en España.

GUITIÁN RIVERA, L. (1999). “Los incendios forestales a través de la historia: pervivencias y cambios en el uso del fuego en el noroeste peninsular”. *Incendios históricos: una aproximación multidisciplinar*, pp. 149-159.

MAPAMA (1968). Los incendios en España 1968, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (1991). Los incendios en España 1991, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2000). Los incendios en España 2000, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2006). Los incendios en España 2006, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2015). Los incendios en España 2015, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2016). Los incendios en España 2016, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MAPAMA (2017). Los incendios en España 2017, Gobierno de España, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J. y CHUVIECO E. (2003). “Tipologías de incidencia y causalidad de incendios forestales basadas en análisis multivariante”. *Ecología*, Nº 17, pp. 47-63.

MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, J. (2004). “Nuevas tecnologías para la estimación del riesgo de incendios forestales”. En Chuvieco, E. y Martín, M. P. (Coords.). *Los incendios forestales en España. Análisis de incidencia y causalidad*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto de Economía y Geografía, pp. 11-22.

MOLINA, D.; CASTELLNOU, M.; GARCÍA-MARCO, D. Y SALGUEIRO, A. (2010). “Improving fire management success through fire behaviour specialists” In: *Towards Integrated Fire Management – Outcomes of the European Project Fire*, pp. 106-119.

MONTIEL MOLINA, C. (2013). Presencia histórica del fuego en el territorio. En Montiel Molina, C. (Coord.). *Reconstrucción del régimen de incendios del centro de España durante los últimos quinientos años*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, pp. 15-43.

MONSERRAT AGUADE, D. (1998).” Situaciones sinópticas relacionadas con el inicio de grandes incendios forestales en Cataluña”. *Nimbus*, Nº 1, pp. 93-112.

MORENO, J. M.; UBIERTA, I. R.; BEDIA, J.; GUTIÉRREZ, J. M. Y VALLEJO, V. R. (2015). “Los incendios forestales en España ante el cambio climático”. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo. Dpto. de Ciencias Ambientales, pp. 395-405.

MOREIRA, F.; REGO, F.C. Y FERREIRA, P. G. (2001). “Temporal (1958–1995) pattern of change in a cultural landscape of northwestern Portugal: implications for fire occurrence”. *Landscape Ecology*, Nº 16, pp. 557-567.

NASI, R.; DENNIS, R.; MEIJAARD, E.; APPLGATE, G. Y MOORE, P. (2002): “Forest fire and biological diversity”. *Unasylva*, Nº 209, pp. 36-40.

PAUSAS, J. G. Y FERNÁNDEZ-MUÑOZ, S. (2012) “Cambios en el régimen de incendios en la cuenca del Mediterráneo occidental: de régimen de incendios limitado a combustibles impulsados por la sequía”. *Climatic Change*, Nº 1-2, pp. 215-226.

PLANA, E.; FONT M.; SERRA, M.; BORRÀS, M Y VILALTA, O. (2016). El fuego y los incendios forestales en el mediterráneo; la historia de una relación entre bosques y sociedad. Cinco mitos y realidades para saber más, pp. 7-33.

PEREIRA, M.G.; MALAMUD, B.D.; TRIGO, R.M. Y ALVES, P.I. (2011). “La historia y las características de la base de datos de incendios rurales portugueses de 1980-2005”. *NHESS*, Nº 11, pp. 3343-3358.

RÁBADE J.M. Y ARAGONESES C. (2004). Impacto social de los grandes incendios. En González-Cabán A. (Coord.). Segundo Simposio Internacional Sobre Políticas, Planificación y Economía de los Programas de Protección Contra Incendios Forestales: Una Visión Global, pp. 25-37.

RODRÍGUEZ VERDÚ, F. (1996). Análisis geográfico de los incendios forestales de la España peninsular en el período 1991-2005: Madrid, Universidad de Alcalá, Dpto. de Geografía. Tesis Doctoral.

SALGUEIRO, A; CASTELLNOU, M. Y PICOS, J. (2018). “California, Portugal y Galicia, víctimas de incendios 6.0”. En: el País, la actualidad del medio ambiente, 23 de noviembre de 2018.

TARRADAS, J. Y PARDO, M. (2009). Análisis estadístico de los incendios forestales de superficie máxima (período 1968-2003). En Tarradas J. (Coord.). V Congreso Forestal Español. Montes y Sociedad: Saber qué hacer, pp. 2-11.

VALDÉS, C. M. (1999). “La presencia histórica de los incendios forestales en el centro y este peninsular”. *Incendios históricos: una aproximación multidisciplinar*, pp. 63-57.

VÁZQUEZ DE LA CUEVA, A. (1996). Régimen de incendios en España peninsular: 1974-94: relaciones con la climatología y el paisaje: Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Dpto. de Ecología. Tesis Doctoral.

VÉLEZ MUÑOZ, R. (1999). “El período 1848-1947 en la defensa contra incendios forestales en España”. *Incendios históricos: una aproximación multidisciplinar*, pp. 13-38.

WWF (2017). Fuego a las puertas. Cómo los incendios afectan cada vez más a la población en España.

WWF (2018). El polvorín del noroeste. Propuesta ibérica de WWF España y ANP / WWF Portugal para la prevención de incendios.

ÍNDICE DE FIGURAS		
Figura 1.	Distribución espacial del nº de Incendios Forestales en España, por término municipal. 2001-2010.	11
Figura 2.	Grandes Incendios Forestales ≥ 500 ha, en España por provincias, en nº. 1991-2015.	16
Figura 3.	Superficie quemada por GIF ≥ 500 ha, en España, por provincias, en ha. 1991-2015.	17
Figura 4.	Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en nº. 1991-2015.	38
Figura 5.	Superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en ha. 1991-2015.	39
Figura 6.	Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por municipios, en nº. 1991-2015.	40
Figura 7.	Superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por municipios, en ha. 1991-2015.	40
Figura 8.	Tipo de superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, en %. 1991-2015.	42
Figura 9.	Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias. 1991-2015.	43
Figura 10.	Estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, por meses. 1991-2015.	44
Figura 11.	Estacionalidad de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por provincias, por meses, en ha. 1991-2015.	44

ÍNDICE DE TABLAS		
Tabla 1.	Generaciones y Tipos de Grandes Incendios Forestales.	14
Tabla 2.	Clasificación de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por tamaño. 1991-2015.	20
Tabla 3.	Clasificación de la superficie quemada, en el noroeste, por tipo de superficie. 1991-2015.	21
Tabla 4.	Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, por negligencias, en el noroeste, en %. 1991-2015.	24
Tabla 5.	Motivaciones de los Incendios Forestales ≥ 100 ha intencionados, en el noroeste, en %. 1991-2015.	25
Tabla 6.	Lista de Municipios más afectados por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS		
Gráfico 1.	Evolución del nº de Incendios Forestales y la superficie quemada, en España. 1968-2015.	10
Gráfico 2.	Evolución del nº de Grandes Incendios Forestales ≥ 500 ha y la superficie quemada, en España. 1991-2015.	13
Gráfico 3.	Estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha y la superficie quemada, en el noroeste, en %. 1991-2015.	22
Gráfico 4.	Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.	23
Gráfico 5.	Causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, por meses. 1991-2015.	26
Gráfico 6.	Evolución del nº de Incendios Forestales ≥ 100 ha y la superficie quemada, en el noroeste. 1991-2015.	27
Gráfico 7.	Evolución del nº de GIF ≥ 500 ha y la superficie quemada, en el noroeste. 1991-2015.	28
Gráfico 8.	Evolución del nº de Incendios Forestales ≥ 100 ha, en las provincias más afectadas del noroeste. 1991-2015.	29
Gráfico 9.	Evolución de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en las provincias más afectadas del noroeste. 1991-2015.	31
Gráfico 10.	Evolución del tipo de superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.	32
Gráfico 11.	Evolución del tipo de superficie quemada por GIF ≥ 500 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.	33
Gráfico 12.	Evolución de la estacionalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.	34
Gráfico 13.	Evolución de la estacionalidad de la superficie quemada por Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste. 1991-2015.	34
Gráfico 14.	Evolución de la causalidad de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.	35
Gráfico 15.	Evolución de la causalidad del origen de los Incendios Forestales ≥ 100 ha, en el noroeste, en %. 1991-2015.	36
Gráfico 16.	Evolución de las principales motivaciones de los Incendios Forestales ≥ 100 ha intencionados, en el noroeste, en %. 1991-2015.	37